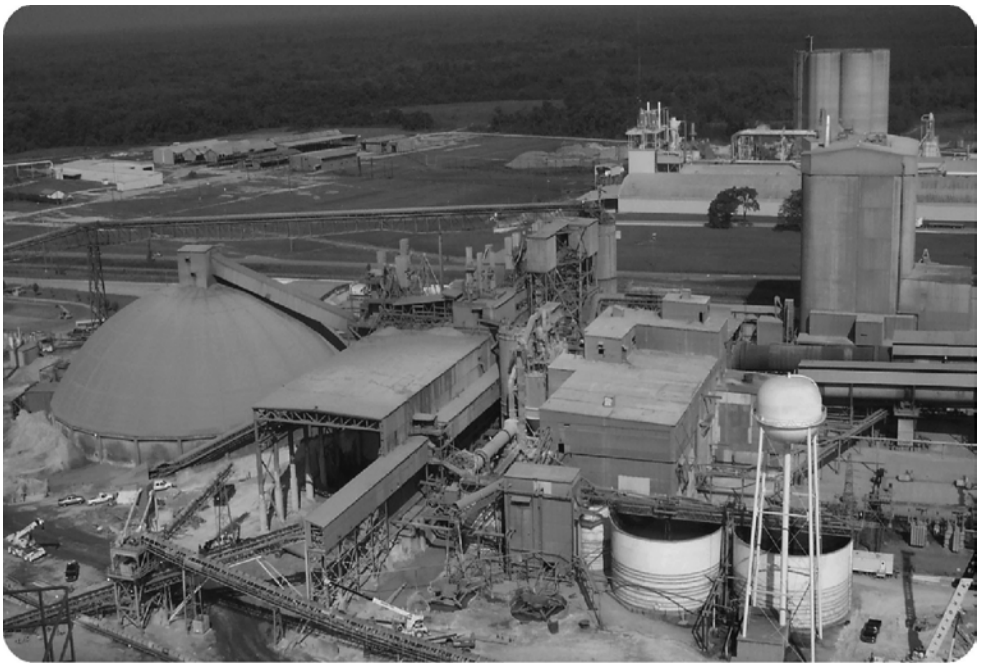
Manual del usuario

Allen-Bradley

Controlador de motor Flex SMC™ de media tensión para la serie K (o posterior)

Boletín 1503E, 1560E y 1562E



Allen-Bradley • Rockwell Software

Rockwell Automation

Información importante para el usuario

Antes de instalar, configurar, poner en funcionamiento o realizar el mantenimiento de este producto, lea este documento y los documentos listados en la sección Recursos adicionales acerca de la instalación, la configuración, la operación y el mantenimiento de este equipo. Los usuarios deben familiarizarse con las instrucciones de instalación y cableado y con los requisitos de todos los códigos, las leyes y las normas vigentes.

El personal debidamente capacitado debe realizar las actividades relacionadas a la instalación, los ajustes, la puesta en servicio, el uso, el ensamblaje, el desensamblaje y el mantenimiento, de conformidad con el código de práctica aplicable.

Si este equipo se usa de manera no especificada por el fabricante, la protección provista por el equipo puede resultar afectada.

Bajo ninguna circunstancia Rockwell Automation, Inc. será responsable por daños indirectos o consecuentes, resultantes del uso o de la aplicación de estos equipos.

Los ejemplos y los diagramas que aparecen en este manual se incluyen únicamente con fines ilustrativos. Debido a las muchas variables y a los muchos requisitos asociados con cada instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir responsabilidad alguna por el uso real basado en ejemplos y diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna responsabilidad de patente con respecto al uso de información, circuitos, equipos o software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

Este manual contiene notas de seguridad en cada circunstancia en que se estimen necesarias.

	ADVERTENCIA: Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden causar una explosión en un ambiente peligroso, lo que puede ocasionar lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.
	ATENCIÓN: Identifica información sobre las prácticas o las circunstancias que pueden producir lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Los mensajes de Atención le ayudan a identificar el peligro y a reconocer las consecuencias.
IMPORTANTE	Identifica información esencial para usar el producto y comprender su funcionamiento.

También puede haber etiquetas sobre, o a los lados, del equipo que proporcionan información sobre precauciones específicas.

	PELIGRO DE CHOQUE: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre la posible presencia de voltaje peligroso.
	PELIGRO DE QUEMADURA: En el equipo o dentro del mismo puede haber etiquetas (por ejemplo, en un variador o en un motor) a fin de advertir sobre superficies que pueden alcanzar temperaturas peligrosas.
	PELIGRO DE ARCO ELÉCTRICO: Puede haber etiquetas sobre, o a los lados, del equipo, por ejemplo en un centro de control de motores, para alertar al personal respecto a un potencial arco eléctrico. Un arco eléctrico causará lesiones graves o la muerte. Use el equipo de protección personal (PPE) apropiado. Siga TODOS los requisitos normativos respecto a prácticas de trabajo seguras y respecto a equipo de protección personal (PPE).

Allen-Bradley, Rockwell Software, Rockwell Automation y TechConnect son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

Este manual contiene información nueva y actualizada.

Información nueva y actualizada

Esta tabla contiene los cambios hechos en esta revisión.

Tema	Página
Publicaciones vinculadas y títulos de publicaciones actualizadas	13
Diagramas reemplazados	36, 37
Se añadió pie de página	56
Se actualizaron las dimensiones de la barra de bus de tierra	62
Se cambiaron todos los valores R	150
Se añadió Tabla importante	167
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1562E de 400 amperes típico • Sin control de paro	172
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1562E • Con control de paro	173
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1562E • Sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional	174
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1562E • Con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional	175
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1560E • Sin control de paro	176
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1560E • Con control de paro	177
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1560E • Sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional	178
Se añadió pie de página a Circuito de control de relés Boletín 1560E típico • Con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional	179
Se añadió información sobre 50 kA a la sección Descripción general	181
Se actualizó accesibilidad al tipo 2B	181
Se cambiaron los números de pieza de la tarjeta de detección de voltaje	202
Se añadió Índice	207

Notas:

Prefacio

Procedimiento de servicio 11

Capítulo 1

Descripción general del producto

Objetivos del manual 13
Documentación 13
Descripción 13
1503E – Controlador de fabricante original de equipos 14
1560E – Controlador readaptado 14
1562E – Controlador combinado 14
Módulo de control SMC Flex™ 15
Modos de arranque 15
Arranque suave 15
Arranque rápido seleccionable 16
Arranque con límite de corriente(2) 16
Arranque a doble rampa 17
Arranque a voltaje pleno 18
Velocidad baja predefinida 18
Aceleración y desaceleración de velocidad lineal 19
Paro suave 20
Protección y diagnósticos 21
Sobrecarga 21
Carga mínima 22
Voltaje insuficiente 23
Sobrevoltaje(5) 23
Desequilibrio 23
Protección contra rotor bloqueado y detección de atasco 24
Fallo a tierra 25
Termistor/protección PTC 26
Compuerta abierta 27
Fallos de línea 28
Arranques excesivos/hora 28
Sobretemperatura 28
Mediciones 29
E/S 29
Comunicación 30
Programación 30
Indicación de estado 31
Opciones de control 33
Opción de control de bombas 33
Opciones de control de frenado 34
Descripción del hardware 34
Módulo de alimentación eléctrica 34
Tarjeta de driver de compuerta de lazo de corriente (CLGD) 35
Tarjeta de interface 35
Descripción de funciones 38
Boletín 1562E • Control básico – Arranque controlado solamente 38
Boletín 1562E • Control básico – Con paro controlado 38
Boletín 1562E • Control DPI – Arranque controlado solamente 39

Boletín 1562E • Control DPI – Con paro controlado 39
Boletín 1560E • Control básico – Arranque controlado solamente 40
Boletín 1560E • Control básico – Con paro controlado 41
Boletín 1560E • Control DPI – Arranque controlado solamente 41
Boletín 1560E • Control DPI – Con paro controlado 42

Capítulo 2

Instalación

Recepción 51
Seguridad y códigos 51
Desempaque e inspección 51
Precauciones generales 52
Transporte y manejo 52
Sitio de instalación 53
Montaje 53
Prácticas de conexión a tierra 54
Valores de par recomendados 54
Conexiones de alimentación eléctrica 55
Boletín 1562E 55
Boletín 1560E 55
Boletín 1503E 61
Cableado de alimentación eléctrica 61
Enclavamiento 61
Instalación 62
Ubicación física 62
Ventilador 62
Barra de bus de tierra 62
Cableado de alimentación eléctrica y control 63
Cables de control 63
Cables de fibra óptica 63
Condensadores de corrección de factor de potencia 63
Dispositivos de protección, supresores de sobretensión 64
Protección contra sobrecargas del motor 65
Motores de dos velocidades 65
Protección para múltiples motores 65
Cumplimiento de la normativa EMC 66
Envolvente 66
Cableado 66
Alimentación eléctrica de control 67
Voltaje de control 67
Cableado de control 67
Designaciones de terminales de control 68

Capítulo 3

Procedimiento de puesta en servicio

Configuración preliminar 69
Características del sistema 70
Verificaciones importantes de la puesta en servicio 71
Verificación preliminar 72

Programación 72
Módulo SMC Flex de media tensión 72
Prueba de alta potencia y de megóhmetro 73
Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica 77
Pruebas de la función de control 80
Verificaciones de resistencias 81
Módulo de detección de voltaje 81
Puesta en marcha 82

Capítulo 4

Programación

Descripción general 83
Descripción del teclado 83
Menú de programación 83
Contraseña 87
Administración de parámetros 88
Memoria de acceso aleatorio (RAM) 88
Memoria de solo lectura (ROM) 88
Memoria programable borrable eléctricamente de solo lectura (EEPROM) 89
Uso de la administración de parámetros con HIM de DPI 89
Modificación de parámetros 90
Arranque suave 91
Current Limit Start 91
Dual Ramp Start 92
Full Voltage Start 93
Linear Speed 93
Stop Control 93
Preset Slow Speed 94
Basic Setup 94
Protección de motor 96
Ejemplo de parámetros 97
Undervoltage 97
Overvoltage(1) 97
Jam 97
Underload(2) 97
Información del motor 98
Introducción de datos del motor 98

Capítulo 5

Mediciones

Descripción general 99
Visualización de datos de medición 99

Capítulo 6

Opciones

Descripción general 101
Módulo de interface de operador 101
Parámetros de programación 103
Cableado de control 105

Capítulo 7

Diagnósticos

Descripción general. 107
Programación de características de protección 107
Pantalla de fallo 107
Borrar el fallo 108
Búfer de fallos 108
Códigos de fallo 109
Indicación de fallo y de alarma auxiliar 109
Definición de fallos 110

Capítulo 8

Comunicación

Descripción general. 113
Puertos de comunicación 113
Módulo de interface de operador 114
Descripción del teclado 114
Conexión del módulo de interface de operador al controlador . . . 116
Habilitación de control del HIM 116
Habilitación de control 118
Pérdida de comunicación y fallos de la red 118
Información específica del SMC-Flex 118
Configuración predeterminada de entradas/salidas 119
Configuración de entradas/salidas variables. 119
Identificación de bits SMC Flex 120
Referencia/retroalimentación 121
Información sobre parámetros 121
Factores de escala para comunicación PLC 121
Ejemplo de lectura 121
Ejemplo de escritura 122
Mostrar equivalentes de unidades de texto 122
Configuración de DataLinks 122
Reglas para usar DataLinks 122
Actualización del firmware 123

Capítulo 9

Resolución de problemas

Notas generales y advertencias 125
Desinstalación del módulo de control 131
Pruebas del circuito de retroalimentación de voltaje 131
Reemplazo de la tarjeta de detección de voltaje 132
Fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente 133
Reemplazo de la tarjeta de circuitos 134
Resolución de problemas del circuito de alimentación eléctrica 135
Prueba del tiristor (SCR) 135
Procedimiento de reemplazo del rectificador controlador de silicio 136
Prueba del supresor y del circuito de resistencias. 148
Reemplazo de resistencias de seguridad 150

Capítulo 10

Mantenimiento

Seguridad y prevención 155
Inspección periódica 155
- Contaminación 155
- Frascos en vacío 156
- Terminales 156
- Bobinas 156
- Dispositivos de estado sólido 157
- Componentes sensibles a la estática 157
- Mantenimiento de sobrecarga tras una condición de fallo 157
- Verificación final 157
- “Mantener buenos registros de mantenimiento” 158
- Componentes de alimentación eléctrica 158
- Componentes de control – Electrónicos 158
- Ventiladores 158
- Enclavamientos 158
- Barreras 158

Consideraciones ambientales 159
- Materiales peligrosos 159
- Fluido dieléctrico de condensadores 159
- Tarjetas de circuitos impresos 159
- Recubrimiento de cromato 160
- En caso de incendio 160
- Desecho 160

Apéndice A

Información sobre parámetros

Lista de parámetros 161

Apéndice B

Control de relé 1560E y 1562E

Descripción de funciones 167
- Boletín 1562E • Control básico – Arranque controlado solamente 167
- Boletín 1562E • Control básico – Con paro controlado 168
- Boletín 1562E • Control DPI – Arranque controlado solamente 168
- Boletín 1562E • Control DPI – Con paro controlado 169
- Boletín 1560E • Control básico – Arranque controlado solamente 169
- Boletín 1560E • Control básico – Con paro controlado 170
- Boletín 1560E • Control DPI – Arranque controlado solamente 170
- Boletín 1560E • Control DPI – Con paro controlado 171

Apéndice C

Información sobre la unidad ArcShield

Descripción general. 181
Diseño de la unidad ArcShield 181
Sistemas de escape: Opción de chimenea o cámara impelente 182
Información sobre la cámara impelente 182
Consideraciones del escape de la cámara impelente 183
Notas adicionales. 186
Información sobre la chimenea 186
Consideraciones sobre el escape de la chimenea 186

Apéndice D

Instrucciones de instalación de la cámara impelente ArcShield

Valores de par recomendados. 187
Soporte de la cámara impelente 187
Configuración general de la cámara impelente para la unidad ArcShield montada en panel. 189
PASO 1 – Montaje de una cámara impelente sencilla 190
Preparación del gabinete 191
Ubicación de la cámara impelente sobre la estructura 191
PASO 2 – Alineamiento de sistemas de ventilación impelente “lado a lado” 192
PASO 3 – Secuencia de ensamblaje final. 193
PASO 4 – Cierre del frente de las secciones de la cámara impelente . . 193
PASO 5 – Ensamblaje de la extensión y el codo 194
PASO 6 – Montaje de la extensión/codo a la cámara impelente “montada en panel”. 195
PASO 7 – Soporte de montaje adicional. 196

Apéndice E

Instrucciones de instalación de la chimenea ArcShield

Valores de par recomendados. 197
Configuración general de la cámara impelente para la unidad ArcShield montada en panel. 198
Preparación del gabinete 198
Ubicación de la chimenea sobre la estructura. 199

Apéndice F

Piezas de repuesto

Power Stacks. 201

Apéndice G

Accesorios

Accesorios 205

Índice

Procedimiento de servicio

Para su conveniencia, la unidad Global Manufacturing Solutions (CSM) de Rockwell Automation, ofrece un método eficiente y conveniente para realizar el servicio de los productos de tensión media.

Comuníquese con la oficina de asistencia técnica local para coordinar la visita de un representante de servicio calificado a su instalación.

Para obtener una lista completa de oficinas de asistencia técnica llame a la oficina de ventas o al distribuidor local de Rockwell Automation.

SUGERENCIA Para obtener asistencia técnica para los equipos SMC Flex de tensión media respecto a la puesta en marcha o para instalaciones existentes, comuníquese con el representante local de Rockwell Automation. También puede llamar al **1-519-740-4790** para obtener asistencia de lunes a viernes de 09:00 a 17:00 (hora oficial del este de los Estados Unidos).

Notas:

Descripción general del producto

Objetivos del manual

Este manual está diseñado para ser usado por personal familiarizado con equipos de alimentación eléctrica de media tensión y de estado sólido El manual contiene material que le permite al usuario operar, mantener y resolver problemas de la familia de controladores Flex SMC™ de media tensión. La familia consta de los siguientes números de Boletín: 1503E, 1560E y 1562E.

SUGERENCIA Este manual del usuario pertenece a unidades de la serie K o posterior y versión de firmware 4.xxx (o posterior).

Vea el Apéndice C, el Apéndice D y el Apéndice E para obtener información sobre gabinetes resistentes a arcos eléctricos.

Documentación

Las siguientes publicaciones de Rockwell Automation proporcionan información pertinente para el sistema SMC Flex de media tensión y componentes:

- MVB-5.0 General Handling Procedures for MV Controllers
- 1500-UM055_-EN-P MV Controllers, 200/400A Two-High Cabinet, Standard and Arc-Resistant Enclosure
- 1502-UM050_-EN-P 400 Amp Medium Voltage Contactor (Series D)
- 1502-UM052_-EN-P Medium Voltage 400A Contactor (Series E)
- 1502-UM051_-EN-P Medium Voltage Contactor, 800A (Series D and E)
- 1560E-SR022_-EN-P Medium Voltage Smart Motor Controllers, Specification Guide
- 1503-UM051_-EN-P IntelliVAC Contactor Control Module

Descripción

El sistema SMC Flex de media tensión es un controlador de estado sólido, trifásico, de línea de CA. Está diseñado para ofrecer arranque y paro controlados por microprocesador de motores de inducción trifásicos, de jaula de ardilla estándar, usando el mismo módulo de control que el SMC Flex Boletín 150 de Allen-Bradley.

1503E – Controlador de fabricante original de equipos

Un controlador de estado sólido, de media tensión, para montaje en el chasis, diseñado para instalarse en una estructura de fabricante original de equipos o suministrada por el cliente, y diseñado para funcionar junto con un arrancador actual suministrado por el fabricante original de equipos/cliente. Consta de varios componentes modulares que incluyen:

- "Power stacks" montados o no montados en la estructura, incluso tarjetas de driver de compuerta
- Interface no montada y tarjetas de retroalimentación de voltaje
- Cables de fibra óptica para activación del rectificador controlador de silicio
- Módulo de control basado en microprocesador
- Contactor en vacío de derivación

1560E – Controlador readaptado

Controlador de estado sólido, de media tensión, diseñado para funcionar junto con un arrancador ya en existencia, suministrado por el cliente. Incluye:

- Bus de alimentación eléctrica horizontal, de cobre, con recubrimiento de estaño (opcional)
- Un bus de tierra de cobre sin funda, continuo
- Componentes electrónicos de alimentación eléctrica
- Un contactor en vacío de derivación
- Tres transformadores de corriente
- Un panel de control de media tensión completo con módulo de control basado en microprocesador
- Placas superior e inferior para aceptar cables de alimentación eléctrica.

SUGERENCIA Consulte Enclavamiento en la página 61 del Capítulo 2.

1562E – Controlador combinado

Controlador de estado sólido de media tensión que proporciona aislamiento y protección para nuevas instalaciones. Incluye:

- Bus de alimentación eléctrica horizontal, de cobre, con recubrimiento de estaño (opcional)
- Un bus de tierra de cobre sin funda, continuo
- Componentes electrónicos de alimentación eléctrica
- Un conmutador de aislamiento principal de interrupción sin carga y maneta de operación
- Un contactor en vacío de aislamiento
- Un contactor en vacío de derivación
- Tres fusibles de alimentación con limitación de corriente para operación NEMA Clase E2
- Tres transformadores de corriente
- Un transformador de alimentación eléctrica de control (opcional)

- Un panel de control de media tensión completo con módulo de control basado en microprocesador
- Espacio para control auxiliar y dispositivos de medición necesarios
- Placas superior e inferior para acomodar los cables de alimentación eléctrica
- Protección contra sobrecarga del motor (incluida en el módulo de control SMC Flex); disponible en envolventes resistentes a arcos eléctricos

Módulo de control SMC Flex™

El controlador SMC-Flex de media tensión ofrece de manera estándar una gama completa de modos de arranque y de paro:

- Arranque suave con arranque rápido seleccionable
- Paro suave
- Arranque de corriente límite con arranque rápido seleccionable
- Aceleración lineal con arranque rápido seleccionable
- Desaceleración lineal
- Arranque a doble rampa
- Velocidad lenta predefinida(1)
- Arranque a voltaje pleno

Otras características que ofrecen beneficios adicionales al usuario son:

- Extensas características de protección
- Mediciones
- Capacidad de comunicación
- E/S

La innovadora opción de control proporciona rendimiento mejorado:

- Control de bomba (modos de control de arranque y de paro)

Estos modos, características y opciones se describen en más detalle en este capítulo.

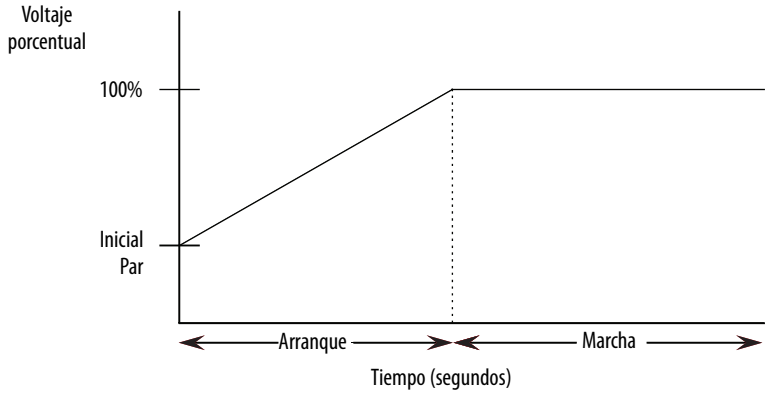
Modos de arranque

Arranque suave

Este modo tiene la aplicación más general. Se proporciona al motor un valor de par inicial ajustable por el usuario de 0...90% de par de rotor fijo. A partir del nivel del par inicial se va aumentando progresivamente el voltaje de salida al motor durante el tiempo de rampa de aceleración. La rampa de aceleración puede ser ajustada por el usuario de 0...30 segundos. Una vez que el controlador SMC Flex de media tensión detecta que el motor ha llegado a la condición de velocidad nominal durante la operación de rampa de voltaje, el voltaje de salida automáticamente cambia a voltaje pleno y se cierra el contactor de derivación.

(1) Esta opción utiliza patrones de activación de compuerta que resultan en corrientes de motor y de línea que producen ruido y vibración en el motor y/o en el transformador de distribución. Esto debe considerarse antes de aplicar esta opción.

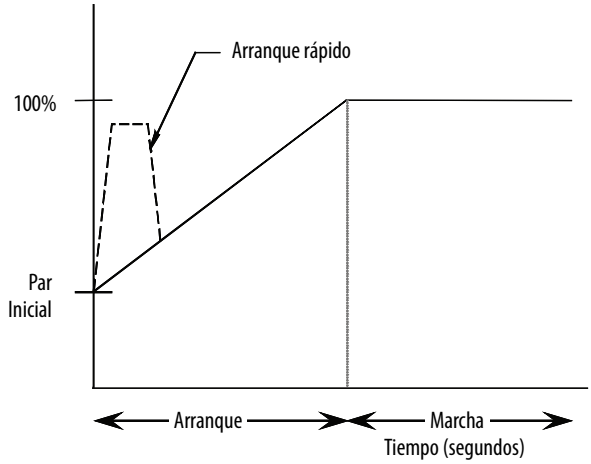
Figura 1 – Arranque suave



Arranque rápido seleccionable(2)

El arranque rápido seleccionable proporciona un refuerzo de alimentación eléctrica al momento del arranque que el usuario puede ajustar de 0...90% del par de rotor fijo. La alimentación eléctrica adicional ayuda a los motores a generar un par más alto para superar las fuerzas mecánicas resistivas de algunas aplicaciones al momento del arranque. El tiempo de arranque rápido seleccionable puede ser ajustado por el usuario de 0.0...2.0 segundos.

Figura 2 – Arranque rápido seleccionable

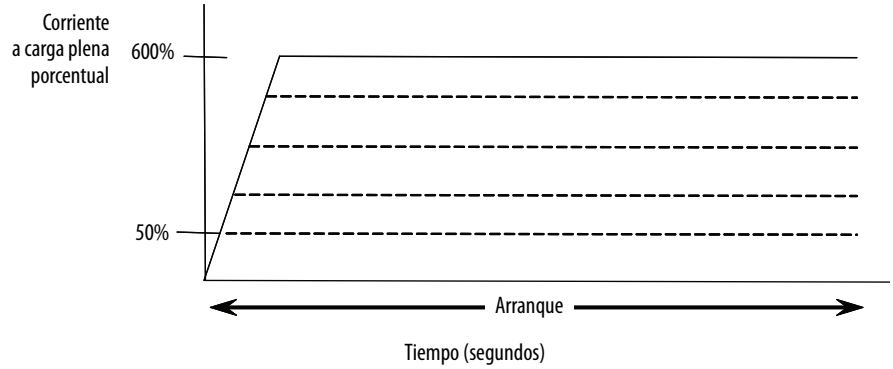


Arranque con límite de corriente(2)

Este modo de arranque proporciona un verdadero arranque con límite de corriente, y se utiliza cuando es necesario limitar la corriente de arranque máxima. El usuario puede ajustar el nivel de límite de corriente de 50...600% de la capacidad de amperes de carga plena del motor, y el usuario puede ajustar el tiempo límite de corriente de 0...30 segundos. Una vez que el controlador SMC Flex de media tensión detecta que el motor ha llegado a la condición de velocidad nominal durante el modo de arranque con límite de corriente, el voltaje de salida automáticamente cambia a voltaje pleno, y se cierra el contactor de derivación.

(2) El arranque rápido también está disponible con arranque con límite de corriente, arranque a doble rampa y aceleración lineal.

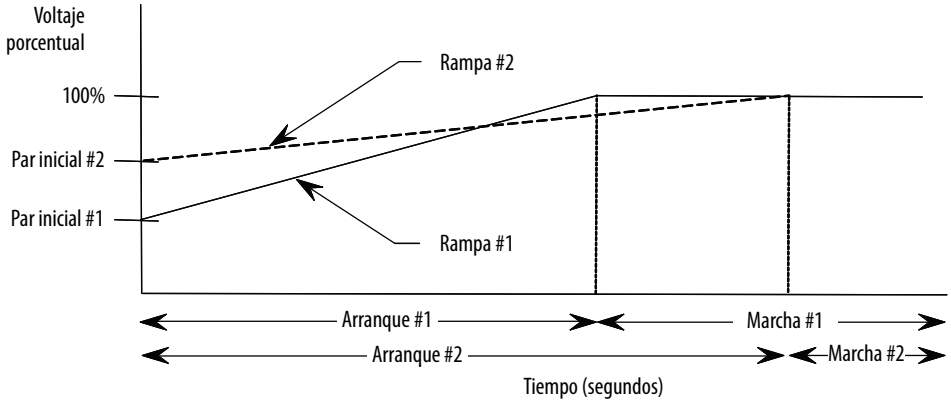
Figura 3 – Arranque con límite de corriente



Arranque a doble rampa(3)

Este modo de arranque es útil para aplicaciones que tienen cargas variables (y, por lo tanto, requisitos variables de par de arranque). El arranque a doble rampa le permite al usuario seleccionar entre dos perfiles distintos de arranque suave con tiempos de rampa y configuración de par inicial ajustables independientemente.

Figura 4 – Arranque a doble rampa



(3) El arranque a doble rampa está disponible solo con el controlador estándar.

Arranque a voltaje pleno

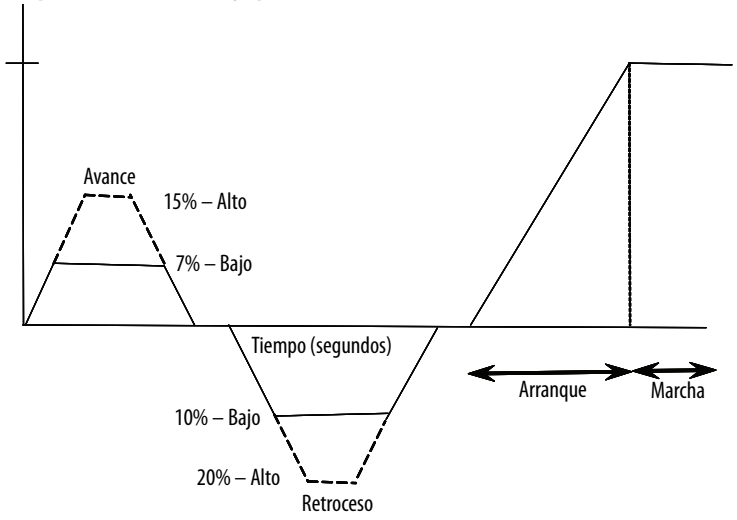
Este modo de arranque se utiliza en aplicaciones en las que es necesario un arranque directo de la línea. El voltaje de salida al motor alcanza el voltaje pleno en 1/4 de segundo.

Figura 5 – Arranque a voltaje pleno

Velocidad baja predefinida

Esta opción puede utilizarse en aplicaciones en las que es necesario un impulso de velocidad lenta para posicionamiento general. La velocidad baja predefinida proporciona valores de 7% de la velocidad base (baja) o 15% de la velocidad base (alta) en la dirección de avance. La dirección de retroceso también puede programarse y ofrece valores de 10% de la velocidad base (baja) y 20% de la velocidad base (alta).

Figura 6 – Opción de velocidad baja predefinida

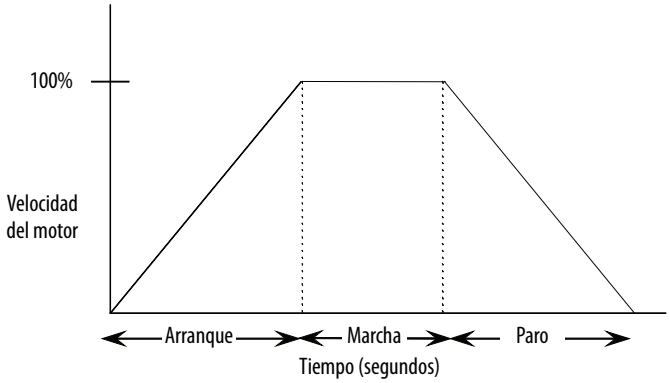


IMPORTANTE El funcionamiento a baja velocidad no es apropiado para una operación continua debido al menor enfriamiento del motor. La limitación de dos arranques por hora también se aplican a la operación a baja velocidad. Esta opción emplea un esquema de salto de ciclo que produce un par limitado. Las aplicaciones deben ser examinadas por la fábrica.

Aceleración y desaceleración de velocidad lineal

SMC-Flex tiene la capacidad de controlar la velocidad del motor durante maniobras de arranque y paro. Se requiere una señal de tacómetro (0...5 VCC) para realizar este modo de arranque. El tiempo de arranque puede seleccionarse de 0...30 segundos, y determina el tiempo de rampa del motor de velocidad 0 a velocidad plena. Con esta opción está disponible el arranque rápido.

Figura 7 – Aceleración de velocidad lineal



No es necesario usar desaceleración lineal, incluso si se usa aceleración lineal. El tiempo de paro puede programarse de 0...120 segundos. La desaceleración lineal no puede frenar el motor/la carga y reducir el tiempo de paro.

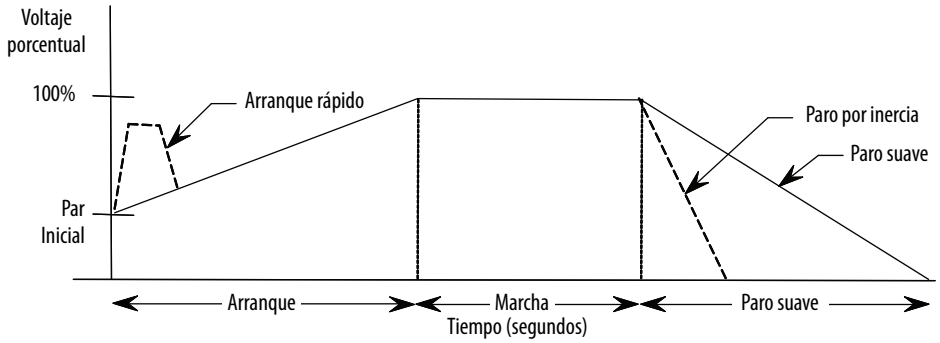
IMPORTANTE Consulte con la fábrica si necesita ajustes de más de 30 segundos. La clasificación base del SMC Flex de media tensión es dos arranques (o una combinación de un arranque/paro) por hora, treinta segundos máximo por cada operación. Una operación de paro cuenta como un arranque para fines de cálculo de la capacidad térmica.

ATENCIÓN: La desaceleración lineal no está diseñada para utilizarse como paro de emergencia. Dicho uso puede causar lesiones graves o la muerte. Consulte las normas aplicables para obtener información sobre los requisitos de paro de emergencia.

Paro suave

Esta función puede usarse en aplicaciones que requieren mayor tiempo de paro por inercia. El usuario puede ajustar el tiempo de descenso gradual de voltaje de 0...120 segundos, y se ajusta independientemente del tiempo de arranque. La carga se detiene cuando el voltaje de salida desciende a un nivel en el que el par de carga es superior al par de motor desarrollado.

Figura 8 – Opción de paro suave



SUGERENCIA Consulte con la fábrica si necesita ajustes de más de 30 segundos. La clasificación base del SMC Flex de media tensión es dos arranques (o una combinación de un arranque/paro) por hora, treinta segundos máximo por cada operación. Una operación de paro cuenta como un arranque para fines de cálculo de la capacidad térmica.

ATENCIÓN: El paro suave no está diseñado para utilizarse como paro de emergencia. Dicho uso puede causar lesiones graves o la muerte. Consulte las normas aplicables para obtener información sobre los requisitos de paro de emergencia.

Protección y diagnósticos

El controlador SMC Flex de media tensión puede proporcionar las siguientes funciones de protección y de diagnóstico:

Sobrecarga

El controlador SMC-Flex de media tensión cumple los requisitos aplicables como dispositivo de protección contra sobrecarga del motor. La memoria térmica proporciona protección adicional y se mantiene incluso cuando se desconecta la potencia de control. El algoritmo de sobrecarga incorporado controla el valor almacenado en el Parámetro 12, Motor Thermal Usage (Consulte el Capítulo 4, Programación). Se produce un fallo por sobrecarga cuando este valor llega al 100%. Los siguientes parámetros proporcionan flexibilidad y facilidad de configuración de la aplicación.

Parámetro	Rango
Overload Class	Disable, 10, 15, 20, 30
Overload Reset	Manual – Auto
Motor FLC	10 – 2200 amps
Service Factor	0.01 – 1.99

IMPORTANTE Durante operaciones de baja velocidad, las formas de onda de corriente exhiben características no sinusoidales. Estas características no sinusoidales inhiben la capacidad de medición de corriente del controlador. Para compensar el calentamiento adicional del motor que puede producirse, el controlador utiliza modelado térmico del motor, lo cual incrementa el uso térmico del motor. Esta compensación se realiza cuando se usa la opción de velocidad baja predefinida.

Notas:

1. Si el SMC Flex de media tensión se usa para controlar un motor de varias velocidades, o más de un motor, el parámetro Overload Class debe programarse para la opción “OFF” y deben suministrarse relés de sobrecarga separados para cada velocidad/motor.
2. El restablecimiento automático de un fallo por sobrecarga requiere conmutar la entrada de arranque en un esquema de control de 2 cables.
3. La capacidad nominal de disparo es 117% de la corriente a carga plena programada.

La Figura 9 y la Figura 10 proporcionan las curvas de disparos de sobrecarga para las clases de disparo disponibles.

Figura 9 – Curvas de disparo por sobrecarga

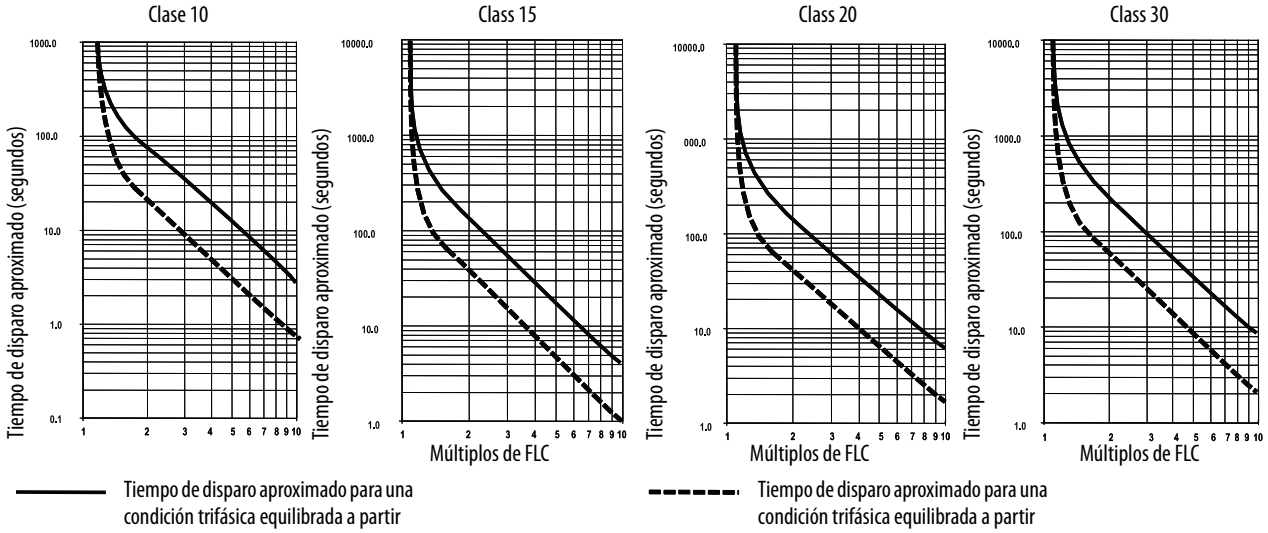
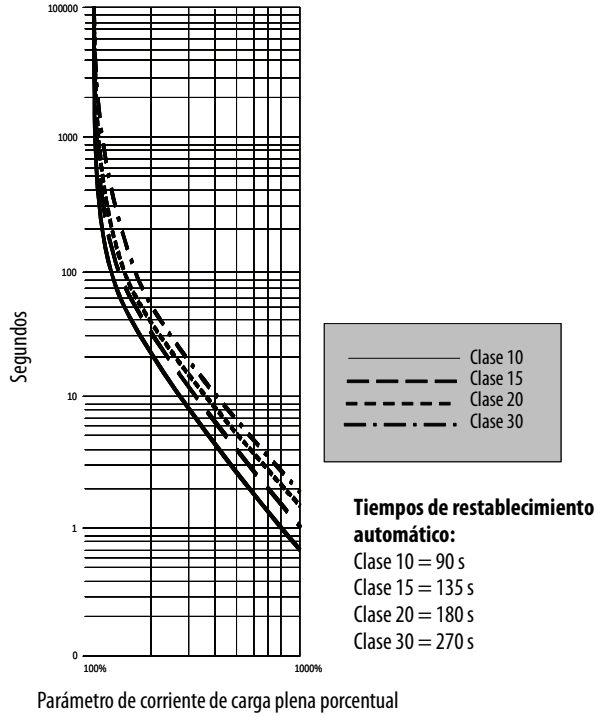


Figura 10 – Curvas de disparo por rearranque después de restablecimiento automático



Carga mínima(4)

Con la protección contra carga mínima del controlador SMC-Flex de media tensión se puede detener el funcionamiento del motor si se detecta una disminución repentina de corriente.

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona un valor de disparo por sobrecarga ajustable de 0...99% de la capacidad nominal de corriente a carga plena del motor programada. El tiempo de retardo del disparo puede ajustarse de 0...99 segundos.

(4) La protección contra carga mínima está inhabilitada durante las operaciones a baja velocidad y frenado.

Voltaje insuficiente[5]

Con la protección contra voltaje insuficiente del controlador SMC Flex de media tensión, se puede detener el funcionamiento del motor si se detecta una disminución repentina de voltaje.

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona un valor de disparo por bajo voltaje ajustable de 0...99% del voltaje de motor programado. El tiempo de retardo del disparo puede ajustarse de 0...99 segundos.

SUGERENCIA En aplicaciones de media tensión, la protección contra voltaje insuficiente debe establecerse entre 80…99%.

Se puede programar un nivel de indicación de alarma (previo al fallo) para indicar que la unidad se está acercando a una condición de fallo. La información sobre la modificación de alarma se muestra a través de la pantalla LCD, el HIM, la comunicación (si corresponde) y el cierre de contacto de alarma.

Sobrevoltaje[5]

Con la protección contra sobrevoltaje del controlador SMC-Flex de media tensión se puede detener el funcionamiento del motor si se detecta un aumento repentino de voltaje.

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona un valor de disparo por sobrevoltaje ajustable de 0...199% del voltaje de motor programado. El tiempo de retardo de disparo puede ajustarse de 0...99 segundos.

SUGERENCIA Para aplicaciones de media tensión, la protección contra sobrevoltaje insuficiente debe establecerse entre 100…115%.

Se puede programar un nivel de indicación de alarma (previo al fallo) para indicar que la unidad se está acercando a una condición de fallo. La información sobre la modificación de alarma se muestra a través de la pantalla LCD, el HIM, la comunicación (si corresponde) y el cierre de contacto de alarma.

Desequilibrio[6]

El SMC-Flex de media tensión puede detectar un desequilibrio en los voltajes de línea. La operación del motor se puede detener si el desequilibrio es mayor que el rango de valores deseado.

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona un valor de desequilibrio ajustable de 0...25% de los voltajes de línea. El tiempo de retardo del disparo puede ajustarse de 0...99 segundos.

(5) Las protecciones contra voltaje insuficiente, sobrevoltaje y desequilibrio de voltaje están inhabilitadas durante la operación de frenado.

(6) Las protecciones contra bajo voltaje, sobrevoltaje y desequilibrio de voltaje están inhabilitadas durante la operación de frenado.

Se puede programar un nivel de indicación de alarma (previo al fallo) para indicar que la unidad se está acercando a una condición de fallo. La información sobre la modificación de alarma se muestra a través de la pantalla LCD, el HIM, la comunicación (si corresponde) y el cierre de contacto de alarma.

Protección contra rotor bloqueado y detección de atasco

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona protección contra rotor bloqueado y detección de atasco para aumentar la protección del sistema y del motor.

- El usuario puede ajustar la protección contra rotor bloqueado de 0.0...10.0 segundos (habilitado solo después de que termina el tiempo de arranque programado).
- Se puede programar un nivel de indicación de alarma (previo al fallo) para indicar que la unidad se está acercando a una condición de fallo. La información sobre la modificación de alarma se muestra a través de la pantalla LCD, el HIM, la comunicación (si corresponde) y el cierre de contacto de alarma.
- La detección de atasco permite que el usuario determine el nivel de atasco (hasta 1000% de la corriente a carga plena nominal del motor) y el tiempo de retardo (hasta 99.0 s) para flexibilidad de aplicación.

Figura 11 – Protección contra rotor bloqueado

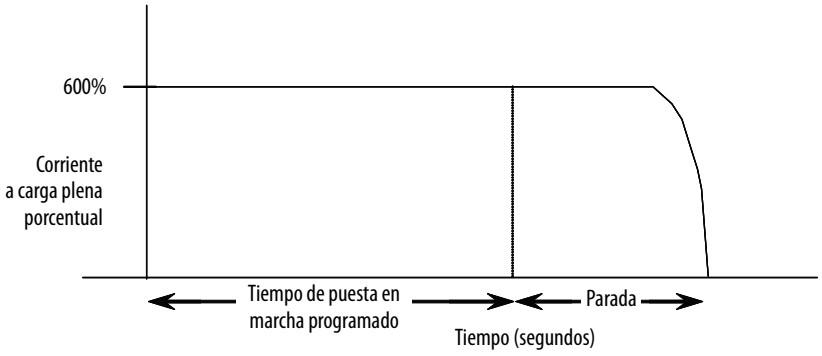
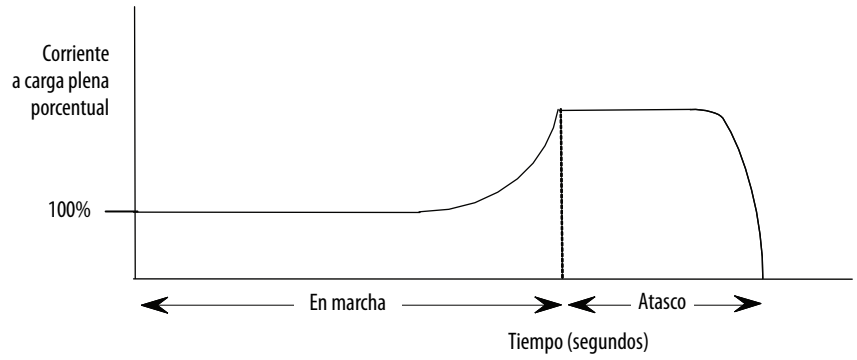


Figura 12 – Detección de atasco(7)



(7) La detección de atasco está inhabilitada durante la operación a baja velocidad y el frenado.

Fallo a tierra

En sistemas aislados o de alta impedancia y conectados a tierra, los detectores de corriente con núcleo balanceado generalmente se usan para detectar fallos a tierra de bajo nivel causados por la degradación del aislamiento o por la entrada de objetos extraños. La detección de dichos fallos a tierra puede usarse para interrumpir el funcionamiento del sistema a fin de evitar daños mayores, o para alertar al personal apropiado para realizar el mantenimiento oportuno.

La capacidad de detección de fallo a tierra del SMC-Flex de media tensión consiste en usar un transformador de corriente con equilibrio de núcleo para protección contra fallo a tierra equilibrado por núcleo de 1 a 5 A, con la opción de habilitar el disparo por fallo a tierra, la alarma de fallo a tierra, o ambos (con las unidades 1562E puede proporcionarse un transformador de corriente con equilibrio de núcleo).

Disparo por fallo a tierra

El SMC-Flex de media tensión ejecuta un disparo con indicación de fallo a tierra si:

- no existe un disparo actualmente
- la protección contra fallo a tierra está habilitada
- GF Inhibit Time ha vencido
- GF Current es igual o mayor que GF Trip Level durante un período de tiempo mayor que GF Trip Delay

El parámetro 75, Gnd Flt Inh Time, permite al instalador evitar que ocurra un disparo por fallo a tierra durante la secuencia de arranque del motor, y puede ajustarse de 0...250 segundos.

El parámetro 74, Gnd Flt Delay, permite al instalador definir el período de tiempo que una condición de fallo a tierra debe estar presente para que ocurra un disparo. Se puede ajustar entre 0.1...25 segundos.

El parámetro 73, Gnd Flt Level, permite al instalador definir la corriente de fallo a tierra a la cual el SMC-Flex de media tensión ejecuta un disparo. Puede ajustarse entre 1.0...5.0 A.

IMPORTANTE	El temporizador de inhibición de fallo a tierra comienza cuando la fase máxima de la corriente de carga pasa de 0 A al 30% del valor mínimo de FLA Setting del dispositivo o cuando el valor de GF Current es mayor o igual que 0.5 A. El SMC-Flex de media tensión no comienza a vigilar el estado de fallo a tierra mientras no finaliza el valor especificado en Gnd Flt Inh Time.

Alarma de fallo a tierra

El SMC-Flex de media tensión indica una alarma de fallo a tierra si:

- No existe ninguna advertencia actualmente
- La alarma de fallo a tierra está habilitada
- El tiempo de GF Inhibit ha vencido
- GF Current es igual o mayor que Gnd Flt A Lvl

El parámetro 77, Gnd Flt A Lvl, permite al instalador definir la corriente de fallo a tierra a la cual se indica una alarma. Se puede ajustar entre 1.0...5.0 A.

El parámetro 78, Gnd Flt A Dly, permite al instalador definir el período de tiempo que una condición de alarma de fallo a tierra debe estar presente para que ocurra un disparo. Se puede ajustar entre 0.1...25 segundos.

Termistor/protección PTC

El SMC-Flex de media tensión proporciona los terminales 23 y 24 para conexión de detectores de termistor de coeficiente de temperatura positiva (PTC). Los sensores PTC comúnmente se incorporan en los bobinados del estator del motor para monitorear la temperatura de bobinado del motor. Cuando la temperatura del bobinado del motor llega a la capacidad nominal de temperatura del sensor PTC, la resistencia del sensor PTC cambia de valor bajo a alto. Puesto que los sensores PTC reaccionan a la temperatura actual, puede proporcionarse protección mejorada de motor para direccionar condiciones tales como enfriamiento obstruido y alta temperatura ambiente.

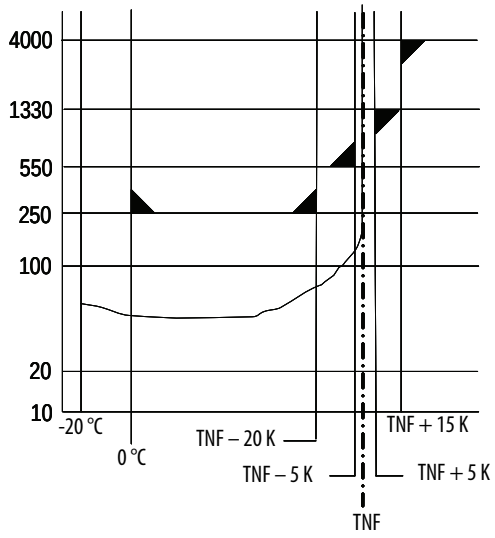
La Tabla 1 define la entrada de termistor PTC del SMC-Flex de media tensión y las clasificaciones de respuestas:

Tabla 1 – Clasificaciones de entrada PTC

Resistencia a la respuesta	3400 Ω ± 150 Ω
Resistencia al restablecimiento	1600 Ω ± 100 Ω
Resistencia al disparo por cortocircuito	25 Ω ± 10 Ω
Máximo voltaje en los terminales de coeficiente positivo de temperatura (R_{PTC} – 4 kΩ)	< 7.5 V
Voltaje máximo en los terminales PTC (R_{PTC} = abierto)	30 V
Número máximo de sensores	6
Máxima resistencia al frío de la cadena del sensor PTC	1500 Ω
Tiempo de respuesta	800 ms

La Figura 13 ilustra las características del sensor PTC requerido, según IEC-34-11-2.

Figura 13 – Características del sensor PTC según IEC-34-11-2



Disparo PTC

El SMC-Flex de media tensión ejecuta un disparo con una indicación de coeficiente positivo de temperatura si:

- No existe ningún otro fallo actualmente
- La protección PTC está habilitada
- La resistencia a través de los terminales 23 y 24 es mayor que la resistencia de respuesta del relé o menor que la resistencia del disparo por cortocircuito.

Compuerta abierta

Un fallo por compuerta abierta indica que se detectó un encendido incorrecto del rectificador controlado de silicio, generalmente causado por una compuerta abierta del rectificador controlado de silicio, en uno de los polos de alimentación eléctrica. Antes de que el controlador se desactive, trata de arrancar el motor un total de tres veces (o según lo programado en el parámetro 82).

Se detecta una compuerta abierta cuando el módulo envía una señal de compuerta a los rectificadores controladores de silicio pero no detecta que se han activado. El rectificador controlador de silicio se activa cuando cae el voltaje en la bifurcación (L-T). La detección de compuerta abierta está activa solo durante las operaciones de arranque y paro.

Fallos de línea

El controlador SMC-Flex de media tensión continuamente monitorea las condiciones de la línea para determinar la presencia de factores anormales. La protección previa al arranque incluye:

- Fallo de línea (con indicación de fase)
  - Pérdida de voltaje de línea
  - Ausencia de conexión de carga
  - Rectificador controlador de silicio (SCR) en cortocircuito

La protección de funcionamiento incluye:

- Fallo de línea (sin indicación de fase)
  - Pérdida de voltaje de línea
  - Ausencia de conexión de carga

La protección contra inversión de fase(8) puede activarse o desactivarse.

Arranques excesivos/hora

El módulo SMC Flex de media tensión permite al usuario programar el número permitido de arranques por hora (hasta 99). Así se elimina el esfuerzo del motor que se produce al arrancar repetidas veces durante un corto período de tiempo.

SUGERENCIA La clasificación base del SMC Flex de media tensión es dos arranques (treinta segundos cada uno como máximo) por hora. Las aplicaciones que requieren arranques más frecuentes o arranques de mayor duración, deben evaluarse con la fábrica para evitar daño al equipo.

Sobretemperatura

La temperatura del módulo de alimentación eléctrica es monitoreada por los termistores durante las maniobras de arranque y paro. El termistor se conecta a la tarjeta del controlador de compuerta, donde es procesado, y la información de estado es transmitida mediante un cable de fibra óptica a través de la tarjeta de interface al módulo de control. Cuando existe una condición de sobretemperatura (>85 °C), el módulo de control se dispara e indica la presencia del fallo “PTC Power Pole”.

Una condición de sobretemperatura podría indicar alta temperatura ambiente, sobrecarga o excesivas conmutaciones. Después de que la temperatura del módulo de alimentación eléctrica se reduce a niveles permitidos, puede borrarse el fallo (consulte Resolución de problemas en la página 125 para obtener instrucciones).

(8) La protección contra inversión de fase es funcional solo en la etapa previa al arranque.

Mediciones

Los parámetros de monitoreo de alimentación eléctrica incluyen:

- Corriente trifásica
- Voltaje trifásico
- Potencia en MW
- Uso de potencia en MWh
- Factor de potencia
- Uso de capacidad térmica del motor
- Tiempo trascurrido
- Velocidad del motor (% de velocidad plena con uso de entrada de tacómetro opcional)

Notas:

1. La medición de voltaje no está disponible durante la operación de frenado de las opciones de frenado de motor inteligente SMB, Accu-Stop y baja velocidad con control de frenado.
2. Los valores de tiempo transcurrido y kWh se guardan automáticamente en la memoria cada 12 horas.
3. El uso de la capacidad térmica del motor es determinado por la sobrecarga térmica electrónica incorporada. Cuando este valor llega al 100% ocurre un fallo por sobrecarga.

E/S

El SMC-Flex tiene la capacidad de aceptar hasta dos (2) entradas y cuatro (4) salidas controladas mediante una red. Las dos entradas se controlan en el terminal 16 (Option Input #1) y en el terminal 15 (Option Input #2). En estas dos entradas, consulte el Capítulo 4 para obtener los valores de los parámetros y consulte el Capítulo 8 para la identificación de bits. Al usar estos dos terminales como entradas, la entrada de paro Stop Input debe programarse para cumplir la funcionalidad de paro deseada.

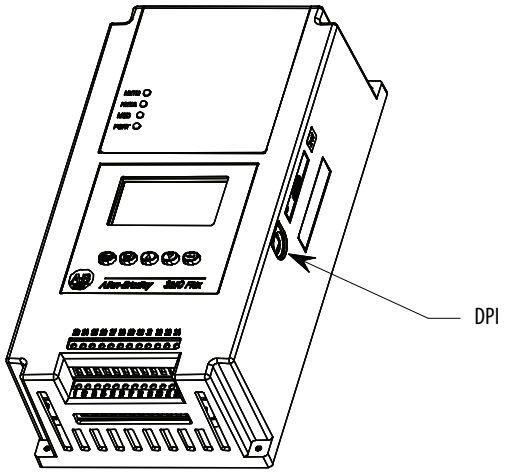
Las cuatro salidas son Aux #1, Aux #2, Aux #3 y Aux #4. Todos los contactos auxiliares son programables según la función indicada en la página 95. Si se programan para red o red NC, pueden controlarse mediante una red. Consulte la Tabla 16 en la página 121 que define la palabra de comando lógico (control).

SUGERENCIA Para aplicaciones de media tensión, algunas de las E/S se asignan a funciones específicas. Para obtener detalles adicionales consulte Indicación de estado en la página 31.

Comunicación

Se proporciona de manera estándar un puerto de interface en serie (DPI), que permite la conexión a los módulos de interface de operador Boletín 20-HIM LCD.

Figura 14 – Ubicación de DPI

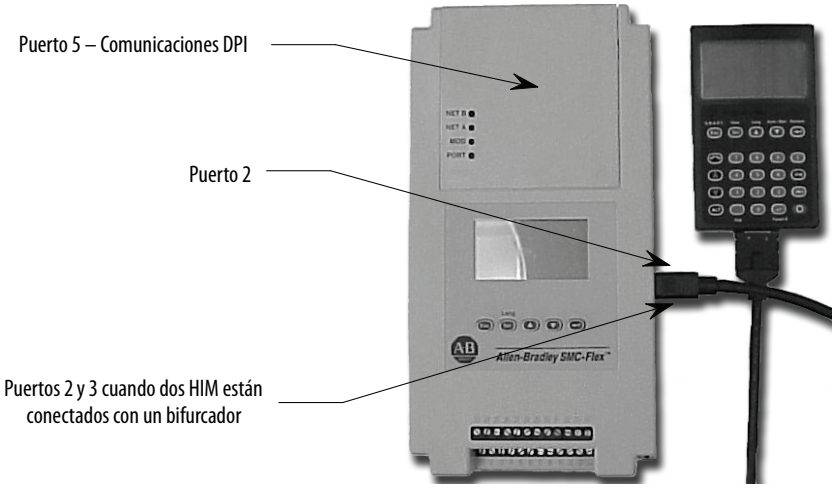


ATENCIÓN: Se pueden conectar dos dispositivos periféricos al DPI. La corriente de salida máxima a través del DPI es 280 mA.

Programación

La configuración se realiza fácilmente con el teclado incorporado y la pantalla LCD con luz de retroiluminación de tres líneas y dieciséis caracteres. Los parámetros están organizados en una estructura de menús de tres niveles y utilizan formato de texto para facilitar la programación.

Figura 15 – Teclado y LCD incorporados



Indicación de estado

Todos los contactos auxiliares pueden programarse como NA o NC en los siguientes estados, excepto el de derivación externa que solo puede programarse como NA.

Normal/normal NC: El contacto cambia de estado cuando la unidad recibe una señal de arranque/paro

Velocidad nominal/velocidad nominal NC: El estado del contacto cambia cuando el motor se acerca a la velocidad nominal

Alarma/alarma NC: El estado del contacto cambia cuando se detecta una condición de alarma

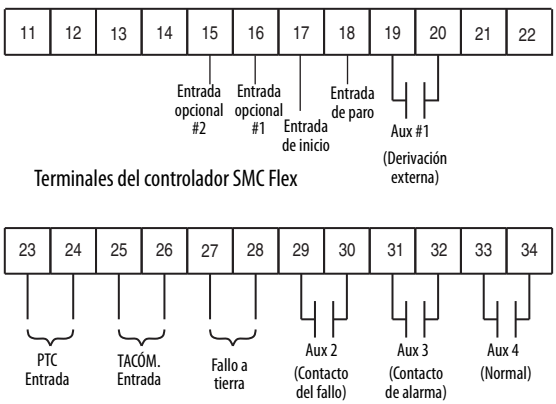
Fallo/fallo NC: El estado del contacto cambia cuando se detecta una condición de fallo

Control de red/control de red NC: El estado del contacto se controla mediante la red. (Consulte la Tabla 16 en la página 121, que describe la palabra de comando lógico para controlar las salidas auxiliares)

Derivación externa: Este contacto controla el contactor de derivación para las aplicaciones de media tensión.

SUGERENCIA El nombre de tag sin sufijo indica un estado NA (por ej., Normal). Por el contrario, un nombre de tag seguido por NC indica un estado normalmente cerrado (por ej., Normal NC).

Figura 16 – Terminales de control



Nota:

- El contacto aux. #1 siempre se programa para derivación externa (NA) para controlar el contactor de derivación para aplicaciones de media tensión.
- El contacto Aux #2 generalmente se programa para indicación de fallo en aplicaciones de media tensión (puede configurarse para NA/NC).
- El contacto Aux #3 generalmente se programa para indicación de alarma en aplicaciones de media tensión (puede configurarse para NA/NC).
- El contacto Aux #4 siempre se configura como Normal (NA) a fin de controlar el contactor de línea en aplicaciones de media tensión.

Pueden obtenerse entradas de red a través de la correcta programación de Option Input #1 y Option Input #2 (consulte la página 161 y la página 164 para conocer las opciones disponibles).

Las aplicaciones de media tensión tienen requisitos especiales para contactores de derivación y aislamiento (o disyuntores). Con versiones de **firmware hasta e incluido 5.001**, debe considerarse lo siguiente:

1. AUX1 debe usarse para controlar el contactor de derivación nominal. El parámetro #107 no aparece y pasa de manera predeterminada a “Ext Bypass”.
2. AUX4 debe usarse para controlar el contactor de aislamiento. El parámetro #109 debe establecerse en “Normal”.

Con las versiones de **firmware 6.001 y posteriores**, las definiciones de todos los relés AUX son iguales, y para aplicaciones de media tensión se desempeñan con la funcionalidad de media tensión modificada.

1. AUX1 debe usarse para control de contactor de derivación y debe establecerse en “Ext Bypass”.
2. AUX4 debe usarse para control de contactor de aislamiento y debe establecerse en “Normal”.

Opciones de control

El controlador SMC-Flex de media tensión ofrece las opciones de control descritas a continuación.

IMPORTANTE Las opciones listadas en esta sección son mutuamente excluyentes y deben especificarse al momento de hacer el pedido. Un controlador existente puede actualizarse a otra opción de control al reemplazar el módulo de control y posiblemente otros componentes. Comuníquese con la oficina de ventas de Rockwell Automation más cercana a su localidad.

Opción de control de bombas

Esta opción reduce las subidas bruscas que se producen durante el arranque y el paro de una bomba centrífuga mediante la aceleración y la deceleración progresiva del motor. El microprocesador analiza las variables del motor y genera comandos que controlan el motor y reducen la posibilidad de que se produzcan subidas bruscas en el sistema.

La corriente del motor varía durante el período de aceleración, y puede estar cerca a la corriente de arranque nominal del motor. El algoritmo de la bomba no limita la corriente de arranque ya que se necesita voltaje pleno para llegar a la velocidad plena con un motor cargado.

El tiempo de arranque se puede programar de 0...30 segundos y el tiempo de paro se puede programar de 0...120 segundos.

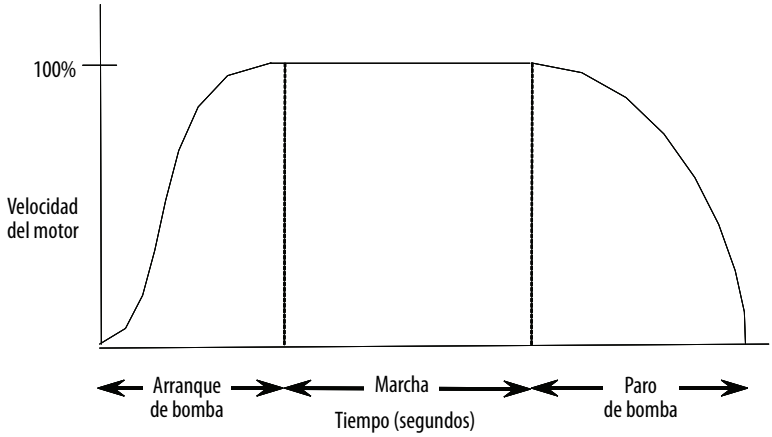
Con esta opción está disponible el arranque rápido.

Consideraciones de aplicación de la bomba

1. Consulte con la fábrica si necesita ajustes del tiempo de arranque de más de 30 segundos. La clasificación base del SMC Flex de media tensión es dos arranques (o una combinación de un arranque/paro) por hora, treinta segundos máximo por cada operación. Una operación de paro cuenta como un arranque para fines de cálculo de la capacidad térmica.
2. La opción de control de bomba funciona solamente para bombas centrífugas. No es apropiada para bombas de tipo desplazamiento positivo, de pistón o de otros tipos.
3. La opción de paro de bomba funciona solo para una bomba centrífuga que funciona a más de aproximadamente 2/3 de la potencia nominal del motor.
4. Las aplicaciones de bomba con válvulas de entrada y/o salida que se cierran durante el arranque y/o paro quizás no se beneficien de la opción de control de bomba Pump Control. Comuníquese con la fábrica para consultar sobre aplicaciones con válvulas.
5. En tiempos de arranque o paro mayores de 15 segundos debe evaluarse la selección de fusible de alimentación eléctrica para asegurar que no se dañen los elementos. Debe consultarse la curva característica de fusión mínima de tiempo-corriente para asegurar que, a 1.1 veces la corriente de rotor fijo a pleno voltaje, el tiempo real de arranque o de paro no exceda el 75% del tiempo de fusión de fusible.

6. Los ajustes de sobrecarga del motor y/o del disyuntor flujo arriba quizás deban ser ajustados para permitir que la corriente de arranque o de paro fluya durante períodos largos.

Figura 17 – Opción de control de bombas



ATENCIÓN: El paro de bomba no está diseñado para utilizarse como paro de emergencia. Consulte las normas aplicables a los requisitos para paros de emergencia.

ATENCIÓN: El paro de la bomba puede causar calentamiento del motor de acuerdo a la dinámica mecánica del sistema de bombeo. Por lo tanto, seleccione el valor de tiempo de paro más bajo que detenga satisfactoriamente la bomba.

Opciones de control de frenado

Las opciones de control de frenado (frenado de motor inteligente, Accu-Stop y velocidad lenta con control de frenado) no se ofrecen para uso estándar en las aplicaciones de media tensión. Consulte con la fábrica para obtener asistencia adicional.

Descripción del hardware

Las secciones siguientes contienen descripciones de los componentes y la operación del sistema. Cada sección se describe para ofrecer al usuario información sobre el SMC Flex de media tensión a fin de facilitar la operación y el mantenimiento del sistema. Consulte la Figura 18 y la Figura 19, Sistema de alimentación eléctrica del SMC Flex de media tensión típico.

Módulo de alimentación eléctrica

El controlador consta de tres módulos de alimentación eléctrica, uno para cada fase. Cada módulo de alimentación eléctrica consta de terminales de entrada y de salida para cables, rectificadores controladores de silicio, disipador térmico y ensamblaje de abrazadera. Los rectificadores controladores de silicio se conectan en paralelo inverso (y en serie para ensamblajes de 12 o 18 rectificadores controladores de silicio) para formar una configuración de controlador trifásica, de línea de CA.

Cada módulo de alimentación eléctrica incluye un circuito de seguridad para limitar la velocidad de aumento del voltaje de cada pareja de rectificadores controladores de silicio. El módulo también incluye circuitos de driver con compuerta de lazo de corriente patentados que derivan su alimentación eléctrica principalmente del circuito de seguridad.

Las resistencias de distribución de voltaje se conectan en cada pareja de rectificadores controladores de silicio para proporcionar equilibrio de voltaje estático para los rectificadores controladores de silicio conectados en serie. Estas resistencias se usan para proporcionar una referencia para circuitos de protección contra sobrevoltaje en la tarjeta del driver de compuerta.

Se usa una tarjeta de detección de voltaje para reducir los voltajes del lado de línea y del lado de carga para bajar los niveles que pueden ser medidos por el módulo de control SMC Flex.

Tarjeta de driver de compuerta de lazo de corriente (CLGD)

Esta placa brinda la capacidad de activación de dispositivos SCR. La placa también proporciona aislamiento de fibra óptica entre la misma y la lógica de fuente de activación de compuerta. Se activa principalmente al recuperar la energía del circuito de seguridad, por lo tanto está totalmente aislada de los circuitos de control y lógico. La placa también recibe alimentación eléctrica breve desde la fuente de alimentación eléctrica de lazo de corriente.

El SMC Flex de media tensión tiene tres disipadores térmicos equipados con un termistor para monitorear el aumento de temperatura. Los circuitos de la tarjeta del driver de compuerta aceptan el termistor y accionan un cable de fibra óptica si la temperatura está por debajo del punto de consigna (85 °C). Si la temperatura aumenta por arriba del punto de ajuste, el driver se desactiva, y el SMC Flex de media tensión recibe la señal de parar la activación de compuerta e iniciar un fallo por temperatura.

Tarjeta de interface

Esta tarjeta de circuitos recibe señales del transformador de corriente además de señales de retroalimentación de voltaje del lado de línea y del lado de carga provenientes de la tarjeta de detección de voltaje, y las pasa al SMC Flex para su procesamiento. El módulo de control produce señales de activación de compuerta para los rectificadores controladores de silicio, las cuales son recibidas en la tarjeta de interface y usadas para accionar los transmisores de fibra óptica. Las señales de activación de compuerta se envían a la tarjeta de circuitos del driver de mediante cables de fibra óptica. La tarjeta de interface también recibe retroalimentación de temperatura desde la tarjeta de driver de compuerta mediante cables de fibra óptica. Si la temperatura del disipador térmico aumenta por encima de un valor establecido, se envía una señal al SMC Flex para parar la activación de compuerta de los rectificadores controladores de silicio e iniciar un fallo por temperatura.

Para ver una configuración detallada de esta tarjeta de circuitos, consulte la Figura 37 en la página 76.

Figura 18 – Sistema de alimentación eléctrica SMC Flex de media tensión típico • Boletín 1562E (se muestra 3300/4160 V)

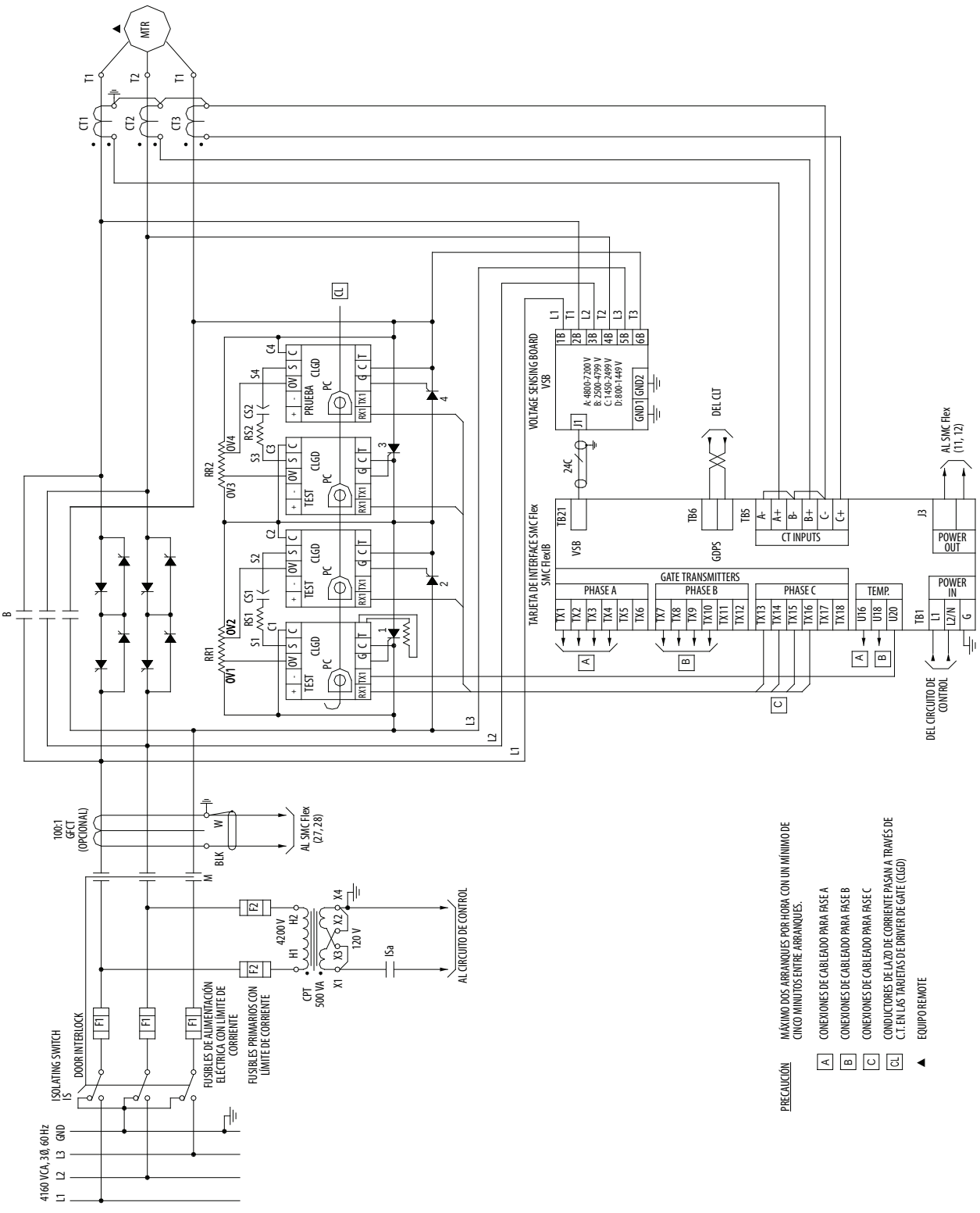
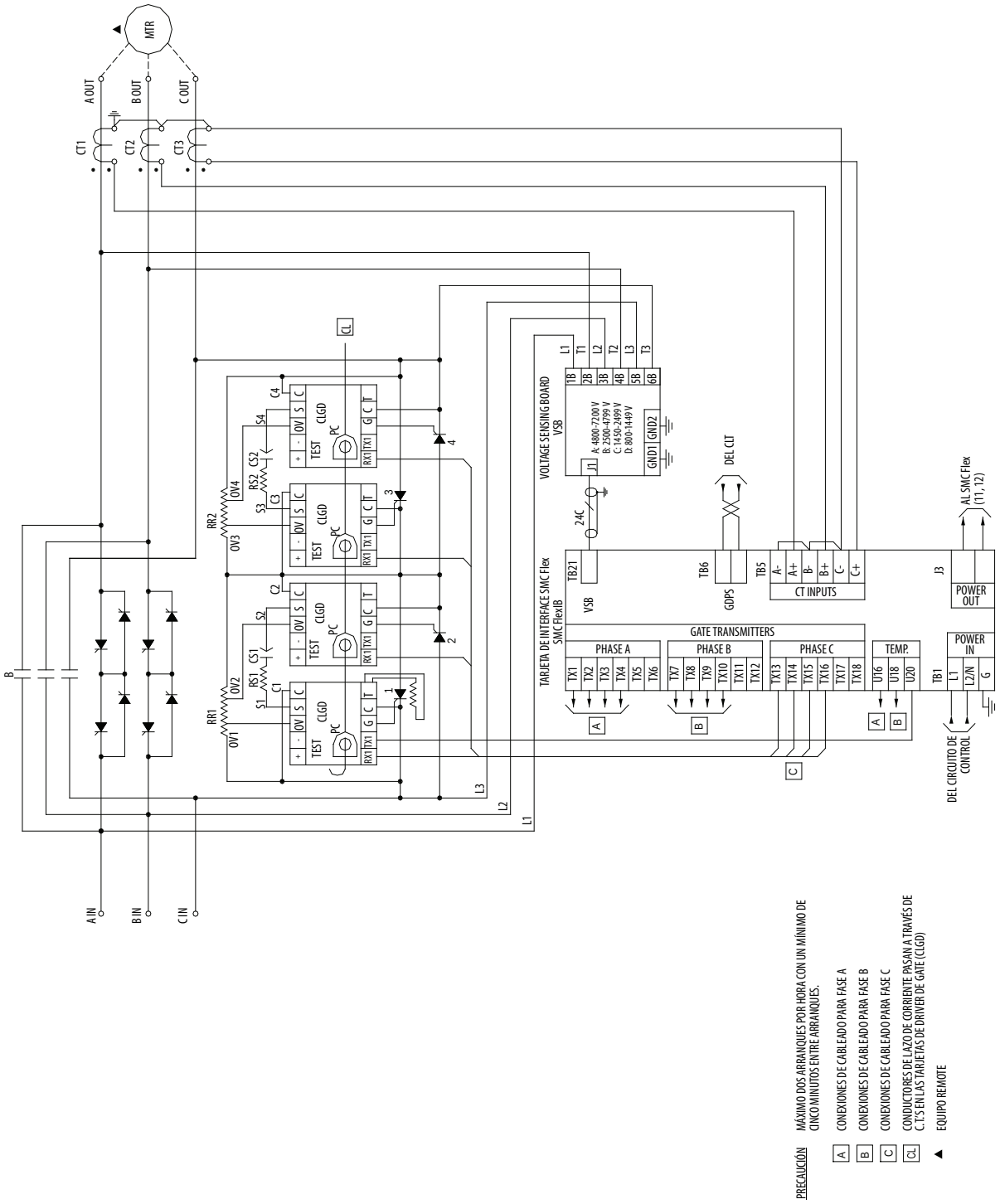


Figura 19 – Sistema de alimentación eléctrica SMC Flex de media tensión típico • Boletín 1560E (se muestra 3300/4160 V)



Descripción de funciones

Las siguientes descripciones de funciones y circuitos de control asociados corresponden a unidades que usan módulos de control de contactor IntelliVAC. En unidades con control electromecánico (relé), consulte el Apéndice B.

ATENCIÓN: En el esquema de circuito de control mostrado a continuación se supone que la alimentación eléctrica de control se alimenta de la misma fuente que el circuito primario. Si se usa la alimentación eléctrica de control externo, quizás se requiera enclavamiento de control adicional para evitar arranques de motor inesperados. El enclavamiento de control debe asegurar que una solicitud de arranque de motor no se aplique involuntariamente cuando el circuito primario se desconecte.

Boletín 1562E • Control básico – Arranque controlado solamente

Cuando se cablea como se muestra en la Figura 20, el controlador opera como se indica a continuación:

Al presionar el botón "Start" se inicia la secuencia de arranque. El relé "CR" se cierra y conecta la alimentación eléctrica de control al terminal 17 del módulo SMC Flex. El contacto Aux #4 ("Normal") se cierra, se activa "M-IV" y "MCX", lo cual completa el circuito de retención en el botón Start, y cierra el contactor principal.

El módulo SMC Flex examina el voltaje de línea, busca condiciones de fallo, verifica la rotación de fases, calcula la información sobre paso por cero y comienza la activación de compuerta de los rectificadores controladores de silicio para arrancar el motor.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra los contactos auxiliares "Aux #1" (Ext. Bypass), y energiza "B-IV", lo cual cierra el contactor de derivación. Luego el motor funciona al voltaje total de línea.

Cuando se presiona el botón "Stop", el relé "CR" abre el terminal 17 en el módulo SMC Flex. El contacto "Normal" se abre, y desactiva el contactor principal lo que permite que se detenga el motor. El módulo de control mantiene cerrado el contacto "Aux #1" durante un corto período de tiempo. Esto mantiene el contactor de derivación cerrado aproximadamente unos 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje causados por la abertura de los circuitos del motor.

Boletín 1562E • Control básico – Con paro controlado

Cuando se cablea como se muestra en la Figura 21, el controlador opera prácticamente de la misma manera que en la Figura 20.

El terminal 16 del módulo SMC Flex ahora controla las maniobras de arranque y de paro. El terminal 16 debe permanecer energizadopara que el módulo funcione. Cuando se presiona el botón "Stop" y se abre "CR", el módulo SMC Flex inicia la opción de paro. Se obtiene un paro no controlado o por inercia al abrir la conexión al terminal 17. Este contacto debe permanecer abierto para asegurar que se restablezcan todos los contactos de retención a fin de evitar un reinicio.

Si arrancó el motor, la unidad está en el modo de derivación y se produce un disparo dentro del módulo SMC Flex o desde un relé de protección externo, “Aux #4” abre el contactor de línea inmediatamente y “Aux #1” permanece cerrado durante 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje debidos a la abertura de los circuitos del motor. Un disparo debido a una condición de sobrecarga o de fallo produce un paro “por inercia”.

Boletín 1562E • Control DPI – Arranque controlado solamente

El esquema de control en la Figura 22 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo “local” de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición “Remote”, el terminal 18 del módulo SMC Flex está energizado, lo que permite ejecutar un comando de arranque mediante DPI. Cuando se ejecuta un “arranque”, se cierra el contacto “Aux #4” y energiza “M-IV” y “MCX”. El contactor de línea se cierra y la unidad inicia una secuencia de arranque.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra “Aux #1” y energiza “B-IV”, lo cual cierra el contactor de derivación.

Para ejecutar en el modo “local”, el contacto “CR” se usa para iniciar una secuencia de arranque (similar a lo indicado en la Figura 20).

Puede generarse un comando de paro mediante DPI o abriendo “CR”, según el modo de control.

Boletín 1562E • Control DPI – Con paro controlado

El esquema de control en la Figura 23 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo “local” de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición “Remote”, el terminal 18 del módulo SMC Flex se energiza y permite ejecutar maniobras de arranque y de paro mediante DPI. Cuando se ejecuta un “arranque”, se cierra el contacto “Aux #4” y energiza “M-IV” y “MCX”. El contactor de línea se cierra y la unidad inicia una secuencia de arranque.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra “Aux #1” y energiza “B-IV”, lo cual cierra el contactor de derivación. Cuando se ejecuta un “paro”, la unidad abre el contacto “Aux #1”. El contactor de derivación se abre y la unidad inicia una secuencia de paro controlado, seguida por la abertura de “Aux #4”, lo cual abre el contactor de línea.

Puede obtenerse un paro no controlado o por inercia mediante DPI o al abrir la conexión en el terminal 18 (es decir al presionar el botón “Coast Stop”).

Cuando se está usando el HMI opcional, al presionar el botón “Jog” se inicia la maniobra de opción de paro y al presionar el botón “O” se inicia un paro por inercia.

Para ejecutar en el modo “local”, el contacto “CR” se usa para iniciar una secuencia de arranque y paro (similar a lo indicado en la Figura 21). Se obtiene un paro no controlado o por inercia al abrir la conexión en el terminal 17. Este contacto debe permanecer abierto para asegurar que se restablezcan todos los contactos de retención a fin de evitar un reinicio.

Si arrancó el motor, la unidad está en el modo de derivación y se produce un disparo dentro del módulo SMC Flex o desde un relé de protección externo, “Aux #4” abre el contactor de línea inmediatamente y “Aux #1” permanece cerrado durante 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje debidos a la abertura de los circuitos del motor. Un disparo debido a una condición de sobrecarga o de fallo produce un paro “por inercia”.

Boletín 1560E • Control básico – Arranque controlado solamente

El Boletín 1560E está diseñado para añadirse a un controlador de motor existente, lo cual proporciona protección contra sobrecarga y sobrecorriente, aislamiento del circuito y conmutación del motor. Cuando se cablea como se muestra en la Figura 24, el controlador opera como se indica a continuación:

Cuando se inicia un arranque en el controlador de motor existente y se cierra el contactor (o disyuntor), debe suministrarse un contacto que le indique al 1560E que arranque también. Un contacto “CR” aplica voltaje de control al terminal 17 del módulo SMC Flex.

Cuando el motor se detiene, el contactor en el controlador existente se abre y desconecta la alimentación eléctrica al motor y luego al relé “CR”. El renglón de retención de derivación mantiene el contactor de derivación cerrado durante 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje causados por la abertura de los circuitos del motor.

El contacto “Fault” del módulo SMC Flex debe cablearse al controlador actual para disparar el contactor principal (o disyuntor) en el caso de una condición de fallo detectada por el módulo SMC Flex.

Si es posible, es mejor que el módulo SMC Flex controle el contactor principal directamente. En este caso, el circuito de control tiene la apariencia y el funcionamiento indicados en las descripciones anteriores para el Boletín 1562E.

Boletín 1560E • Control básico – Con paro controlado

Cuando se cablea como se indica en la Figura 25, el controlador funciona de manera similar a lo descrito anteriormente para el módulo estándar. La señal de control usa el terminal 16 en lugar del 17, y puede obtenerse un paro "por inercia" al abrir la conexión al terminal 17.

Es más importante en esta configuración integrar el circuito de control del 1560E con el controlador existente, para controlar mejor la opción de paro. La señal de "arranque" para este esquema no puede ser esclava del contactor principal, ya que este debe permanecer cerrado para lograr la maniobra de opción de paro. El módulo SMC Flex puede usarse para controlar el contactor principal de modo que este se cierre cuando se inicie un arranque y permanezca cerrado hasta que haya detectado el paro del motor después de una maniobra de opción de paro.

Boletín 1560E • Control DPI – Arranque controlado solamente

El esquema de control en la Figura 26 permite controlar el SMC Flex de media tensión usando DPI. (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote" y el cierre del contactor principal del arrancador actual, el terminal 18 está energizado, lo que permite ejecutar un comando de arranque mediante DPI. Cuando se ejecuta un "arranque", el contacto "Aux #4" se cierra, lo cual sirve como enclavamiento con el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

Al igual que en los otros esquemas de control, el módulo SMC-Flex cierra "Aux #1" y energiza "B-IV", a medida que el motor se acerca a la velocidad nominal.

El control local está habilitado con el selector en la posición "local". El cierre del relé "Start" del arrancador actual permite que la unidad inicie un arranque suave del motor.

Puede generarse un comando de paro mediante DPI o abriendo "CR", según el modo de control.

Si es posible, es mejor que el módulo SMC Flex controle el contactor principal directamente. En este caso, el circuito de control tiene la apariencia y el funcionamiento indicados en las descripciones anteriores para el Boletín 1562E.

Boletín 1560E • Control DPI – Con paro controlado

El esquema de control en la Figura 27 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote", el terminal 18 del módulo SMC Flex se energiza y permite ejecutar maniobras de arranque y de paro mediante DPI. Cuando se ejecuta un "arranque", el contacto "Aux #4" se cierra, lo cual sirve como enclavamiento con el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

Al igual que en los otros esquemas de control, el módulo SMC-Flex cierra "Aux #1" y energiza "B-IV", a medida que el motor se acerca a la velocidad nominal. Cuando se ejecuta un "paro", la unidad abre el contacto "Aux #1". El contactor de derivación se abre y la unidad inicia una secuencia de paro controlado, seguida por la abertura de "Aux #4", lo cual abre el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

Cuando se está usando el HMI opcional, al presionar el botón "Jog" se inicia la maniobra de opción de paro y al presionar el botón "O" se inicia un paro por inercia.

Puede obtenerse un paro no controlado o por inercia mediante DPI o al abrir la conexión en el terminal 18 (es decir, al energizar el relé "Coast Stop" en el arrancador actual).

Para ejecutar en el modo "local", el contacto "CR" se usa para iniciar una secuencia de arranque y paro (similar a lo indicado en la Figura 25). El cierre del relé "Start" del arrancador actual permite que la unidad inicie un arranque suave del motor. De igual modo, la abertura de relé "Start" proveniente del arrancador actual iniciará un paro controlado. Se obtiene un paro no controlado o por inercia abriendo la conexión en el terminal 17 (es decir, al energizar el relé "Coast Stop" en el arrancador actual). Este contacto debe permanecer abierto para asegurar el restablecimiento de todos los contactos de retención, a fin de evitar un reinicio.

Es más importante en esta configuración integrar el circuito de control del 1560E con el controlador existente, para controlar mejor la opción de paro. La señal de "arranque" para este esquema no puede ser esclava del contactor principal, ya que este debe permanecer cerrado para lograr la maniobra de opción de paro. El módulo SMC Flex puede usarse para controlar el contactor principal de modo que este se cierre cuando se inicie un arranque y permanezca cerrado hasta que haya detectado el paro del motor después de una maniobra de opción de paro.

Figura 20 – Circuito de control de relé Boletín 1562E IntelliVAC típico • Sin control de paro

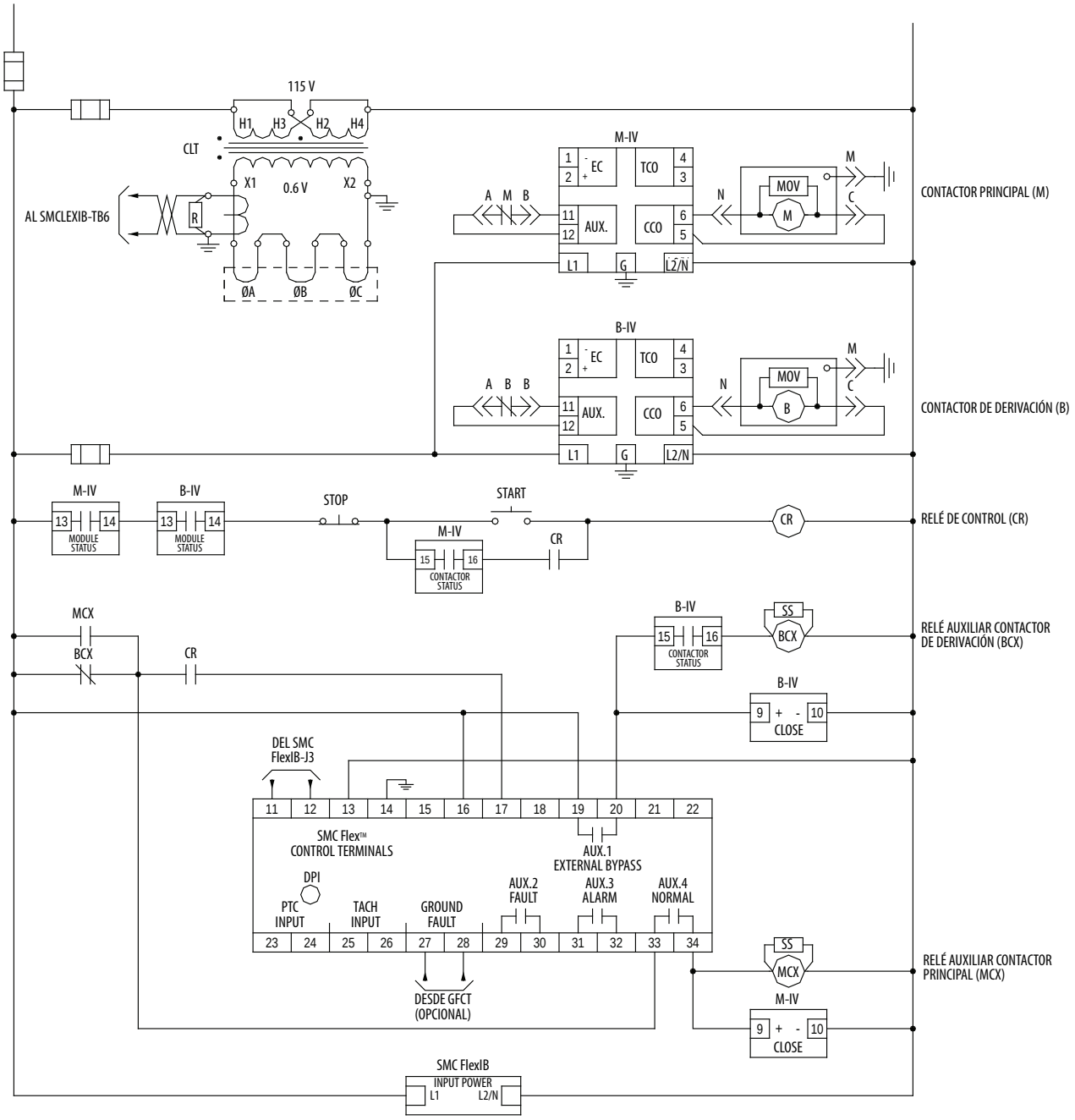


Figura 21 – Circuito de control de relé Boletín 1562E IntelliVAC típico • Con control de paro

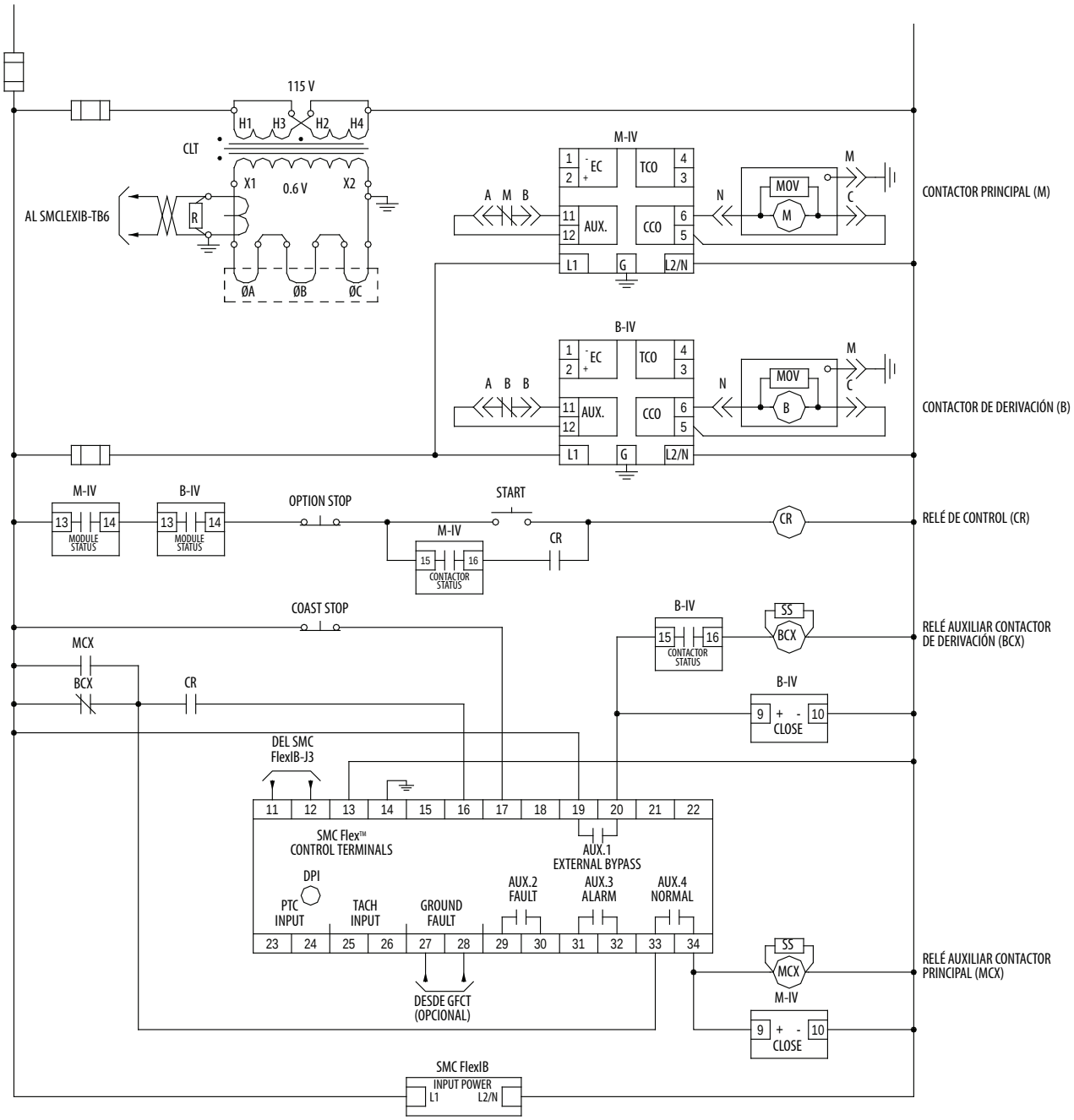


Figura 22 – Circuito de control Boletín 1562E IntelliVAC típico sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional

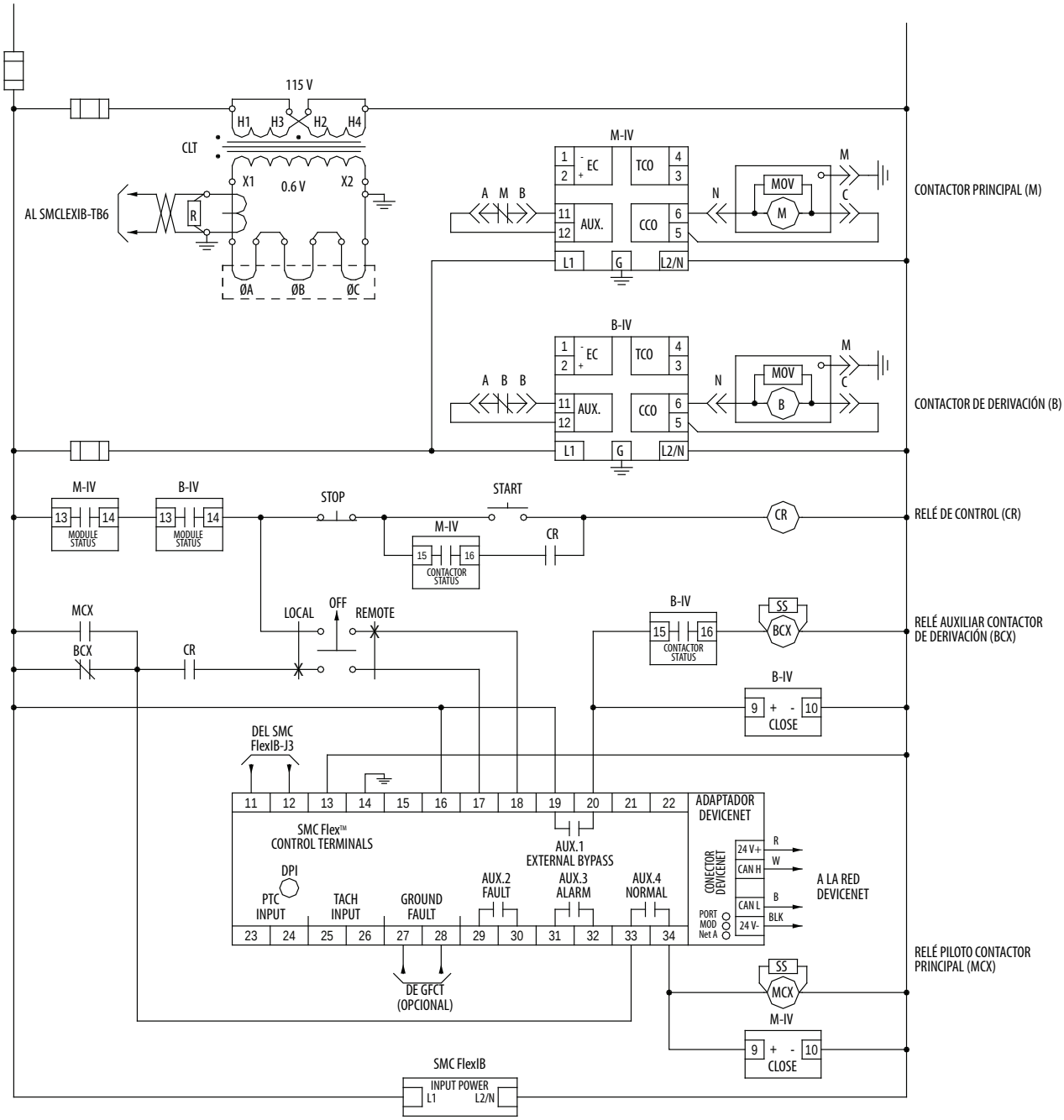


Figura 23 – Circuito de control Boletín 1562E IntelliVAC típico con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional

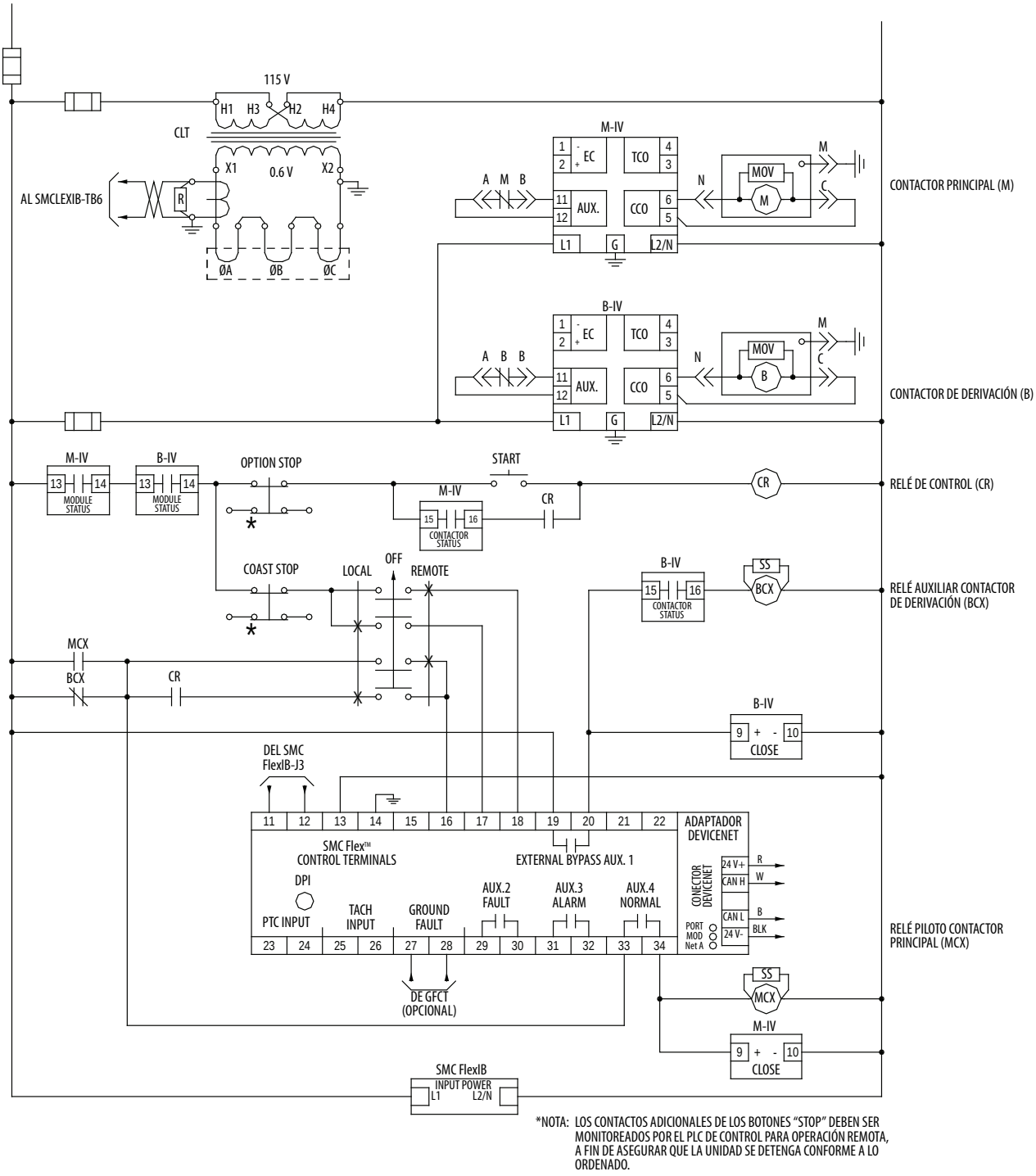


Figura 24 – Circuito de control de relé Boletín 1560E IntelliVAC típico • Sin control de paro

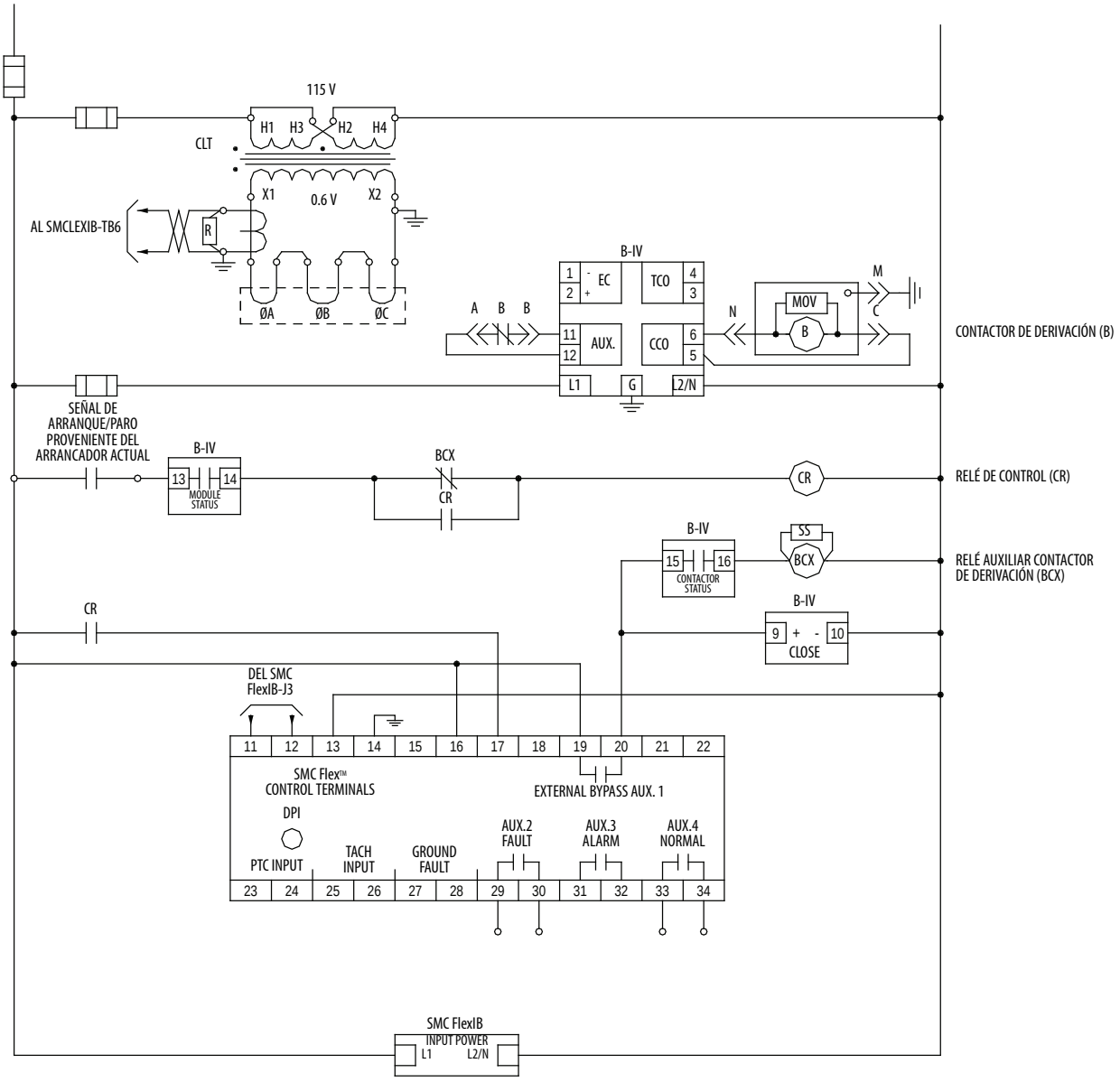


Figura 25 – Circuito de control de relé Boletín 1560E IntelliVAC típico • Con control de paro

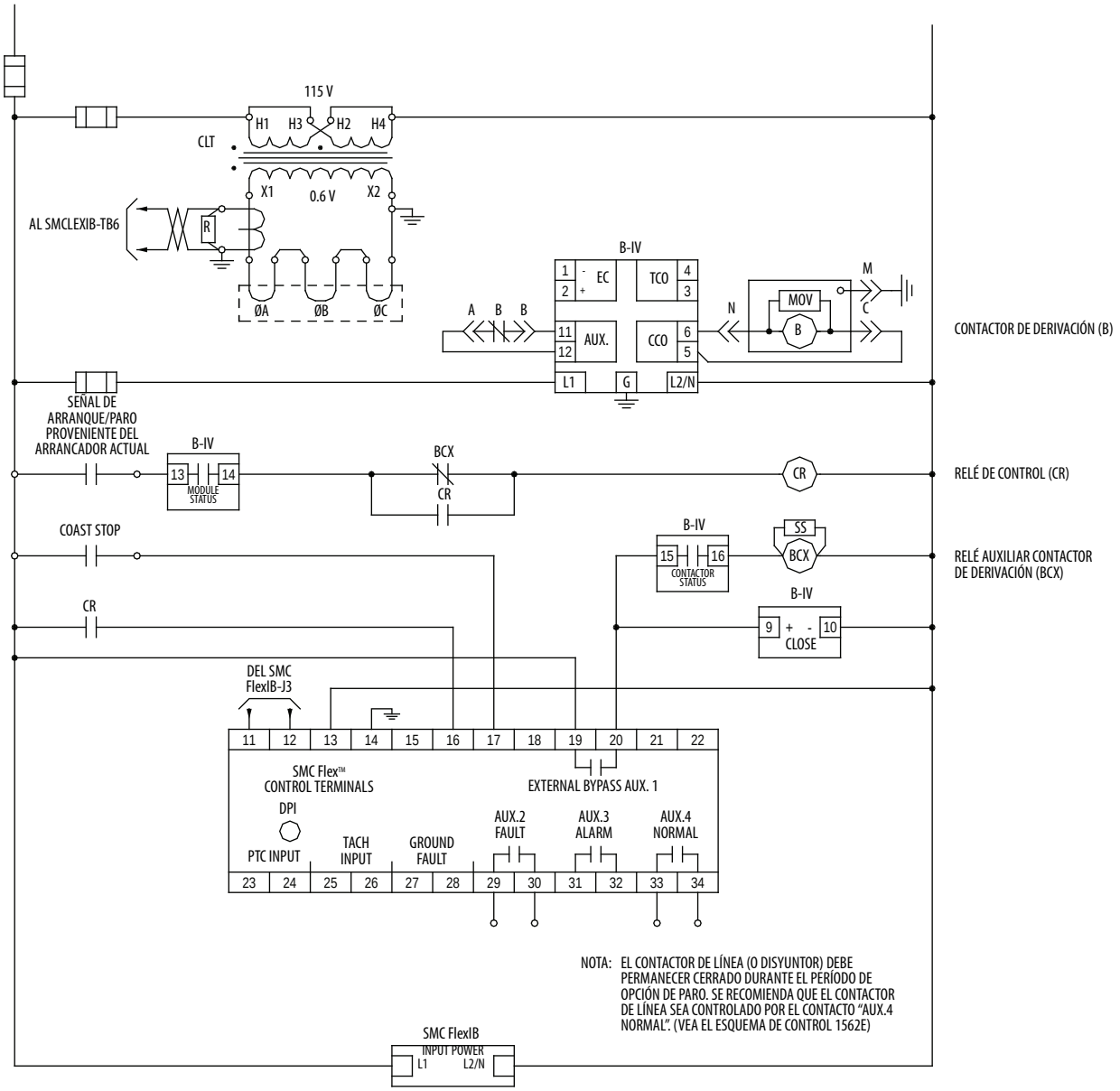


Figura 26 – Circuito de control Boletín 1560E IntelliVAC típico sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional

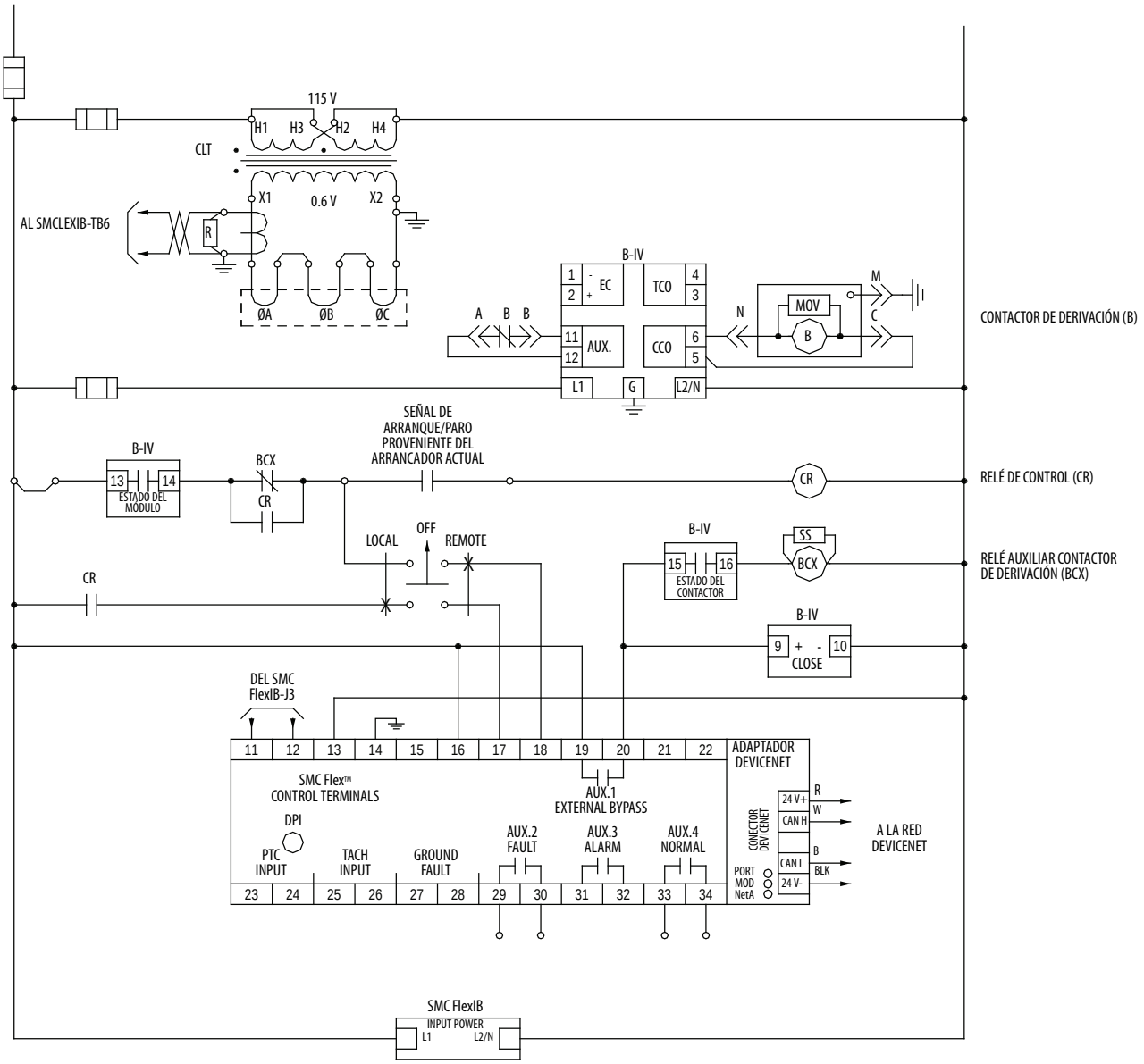
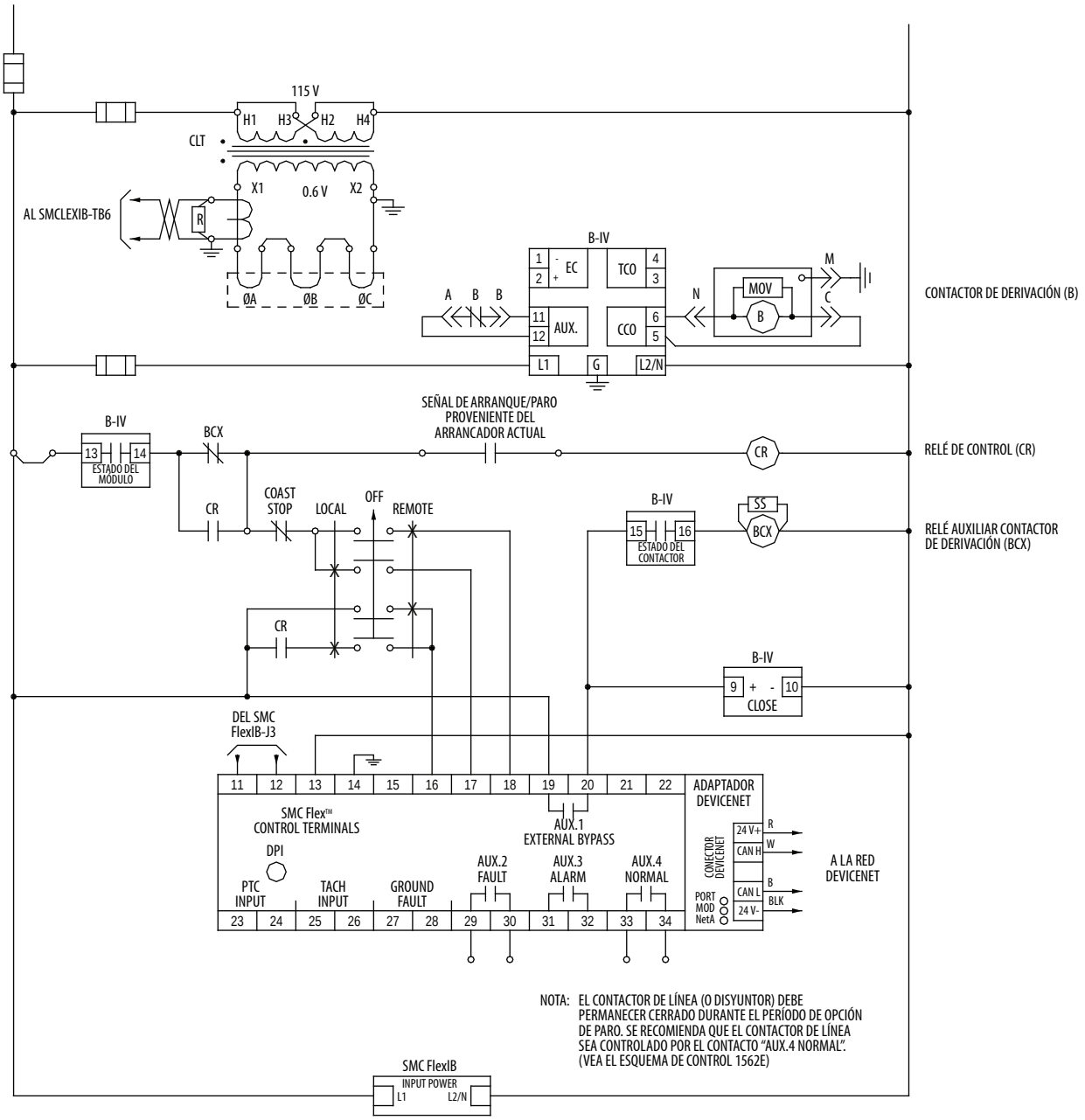


Figura 27 – Circuito de control Boletín 1560E IntelliVAC típico con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional



Instalación

ATENCIÓN: Realice las tareas de instalación correctamente. Los errores pueden causar retardos en la puesta en servicio, daño al equipo o lesiones personales.

IMPORTANTE En el caso del 1503E, consulte la documentación del fabricante original de equipos sobre instalación, puesta a tierra, enclavamiento y cableado. Este manual debe utilizarse junto con la documentación proporcionada por el fabricante original de equipos para la puesta en servicio, programación, calibración, medición, comunicaciones en serie, diagnósticos, resolución de problemas y mantenimiento de un controlador de estado sólido estándar.

Recepción

El usuario es responsable de inspeccionar cuidadosamente el equipo antes de aceptar el envío de la empresa transportista. Se deben verificar los artículos recibidos contra la orden de compra. Si alguno de los artículos ha sufrido daños, es responsabilidad del usuario no aceptar la entrega antes de que el agente de la compañía de transporte haya anotado los daños en la guía de transporte. Si durante el desempaque se encuentra algún daño oculto, es responsabilidad del usuario notificar al agente de la compañía de transporte. Se debe dejar intacta la caja de envío y solicitar que el agente de la compañía de transporte realice una inspección visual del equipo.

Seguridad y códigos

ATENCIÓN: El Código Eléctrico Canadiense (CEC), el Código Eléctrico Nacional de EE.UU. (NEC) y otros códigos locales describen los requisitos para la instalación segura de equipo eléctrico. La instalación DEBE cumplir con las especificaciones pertinentes al tipo de cable, calibre de conductores, protección de circuitos derivados, enclavamiento y dispositivos de desconexión. El incumplimiento de estas indicaciones puede ocasionar lesiones al personal y/o daños al equipo.

Desempaque e inspección

Después de desempacar el material, revise los artículos recibidos contra la lista de embarque para asegurarse de que la descripción indicada en la placa del fabricante de cada artículo concuerde con el material pedido. Inspeccione el equipo para determinar si sufrió daño físico, según lo establecido en las Condiciones de venta de Rockwell Automation.

Quite todo el material de embalaje, las cuñas o los soportes que haya dentro del controlador. Opere los contactores y los relés manualmente para asegurarse de que funcionen sin obstrucciones. Almacene el equipo en un lugar limpio y seco si no se va a instalar inmediatamente después de desempacarlo. La temperatura de almacenamiento debe estar entre –20...75 °C (–4...167 °F) con una humedad máxima de 95%, sin condensación, para proteger los componentes del controlador sensibles a la temperatura.

Precauciones generales

Además de las precauciones listadas en este manual deben leerse y entenderse las siguientes declaraciones, las cuales son generales al sistema.

ATENCIÓN: El controlador tiene piezas y ensamblajes sensibles a descargas electrostáticas (ESD). Usted debe seguir las precauciones de control de estática al instalar, probar, dar servicio de mantenimiento o reparar este ensamblaje. Si no se siguen los procedimientos de control de electricidad estática, los componentes podrían sufrir daños. Si no está familiarizado con los procedimientos de control de estática consulte los manuales pertinentes sobre protección contra descargas electrostáticas.

ATENCIÓN: Un controlador usado o instalado incorrectamente puede dañar los componentes o reducir la vida útil del producto. Los errores de cableado o de aplicación, como un motor de tamaño insuficiente, el suministro de CA incorrecto o inadecuado, o excesiva temperatura ambiente, pueden resultar en mal funcionamiento del sistema.

ATENCIÓN: Solo el personal familiarizado con el controlador y la maquinaria asociada debe planificar y llevar a cabo la instalación, la puesta en marcha y el subsiguiente mantenimiento del sistema. De lo contrario, existe el riesgo de alguien sufra lesiones personales y/o se ocasionen daños al equipo.

Transporte y manejo

El controlador debe transportarse en una tarima o mediante los ángulos de elevación suministrados como parte de todas las unidades con estructuras o gabinetes de 2.3 m (90 pulg.) de alto.

ATENCIÓN: Asegúrese de que la capacidad de carga del dispositivo de levantamiento sea suficiente para elevar las secciones del controlador. El incumplimiento de estas indicaciones puede ocasionar lesiones graves y/o daños al equipo. Consulte la lista de empaque incluida con el envío para verificar los pesos de envío.

Puede usar rodillos como ayuda para mover el controlador al sitio de instalación. Una vez en el sitio definitivo, puede usarse la técnica de rodamiento de tubo para colocar el gabinete en la posición deseada.

ATENCIÓN: Debe tenerse cuidado al usar un elevador de horquilla o la técnica de rodamiento de tubo para fines de posicionamiento, a fin de asegurar que el equipo no sufra rasguños, mellas o cualquier otro tipo de daño. Siempre tenga cuidado al estabilizar el controlador durante el manejo para evitar que se vuelque y que cause lesiones al personal.

Sitio de instalación

Tenga en cuenta lo siguiente cuando seleccione el sitio de la instalación:

A. La temperatura ambiente de operación debe estar entre 0...40 °C (32...104 °F) en envolventes NEMA Tipo 1 o 12. En condiciones ambientales de más altas temperaturas, consulte con la fábrica de Rockwell Automation.

B. La humedad relativa no debe ser superior al 95%, sin condensación. La humedad excesiva puede causar problemas eléctricos debido a corrosión o excesiva acumulación de suciedad.

C. Debe mantenerse limpio el equipo. La acumulación de polvo dentro del envolvente inhibe el correcto enfriamiento y disminuye la confiabilidad del sistema. El equipo no debe ubicarse en lugares donde líquidos o contaminantes sólidos puedan caer sobre este. Los controladores con envolventes ventilados (en particular aquellos con ventiladores) deben estar en una habitación libre de contaminantes llevados por el aire.

D. Solo las personas familiarizadas con la función del controlador deben tener acceso a este.

E. Las pérdidas en el controlador producen disipación definitiva de calor, de acuerdo al tamaño de la unidad, lo que tiende a calentar el aire de la habitación. Debe prestarse atención a la ventilación y a los requisitos de enfriamiento de la habitación para asegurar que se cumplan las condiciones ambientales correctas.

F. La altitud de operación es 1 km (3300 pies) máximo, sin reducción del régimen nominal. En altitudes mayores es posible que se requieran componentes opcionales. Comuníquese con la fábrica de Rockwell Automation.

G. En el área en donde esté ubicado el controlador no debe haber interferencias de frecuencia de radios, tales como las que se encuentran con algunas unidades de soldadura. Ello podría causar condiciones de fallo y desactivar el sistema.

ATENCIÓN: La instalación o la aplicación incorrecta de un controlador puede dañar los componentes o reducir la vida útil del producto. Los errores de cableado o de aplicación, como un motor de tamaño insuficiente, suministro de CA incorrecto o inadecuado, o temperatura ambiente por arriba o por debajo del rango de temperatura especificado, pueden resultar en mal funcionamiento del controlador.

Montaje

Los equipos 1503E, 1560E y 1562E han sido diseñados para montarse en posición vertical. Los esquemas de gabinete estándar con esquemas de dimensiones certificadas pueden obtenerse en la oficina local de ventas de Rockwell Automation para los equipos 1560E/1562E. Consulte la documentación del fabricante original de equipos para el 1503E. Consulte los esquemas suministrados con su pedido para conocer los requisitos de montaje.

Prácticas de conexión a tierra

El propósito de la conexión a tierra es:

A. Proporcionar seguridad al personal.

B. Limitar los voltajes peligrosos a tierra en las piezas expuestas.

C. Facilitar la operación correcta del dispositivo de sobrecorriente bajo condiciones de fallo a tierra.

D. Proporcionar supresión de interferencia eléctrica.

IMPORTANTE Generalmente la conexión a tierra debe hacerse de acuerdo con el Código de Electricidad Canadiense (CEC), el Código de Electricidad Nacional (NEC) y los códigos locales.

Cada uno de los alimentadores de alimentación eléctrica del transformador de la subestación al controlador debe estar equipado con cables de tierra del calibre correcto. No es adecuado simplemente usar el conducto o el blindaje del cable como conexión a tierra. El conducto o el blindaje del cable y los cables de tierra deben conectarse equipotencialmente a tierra en ambos extremos. Cada envolvente y/o estructura debe conectarse equipotencialmente a tierra en por lo menos dos lugares.

Cada estructura de motor de CA debe conectarse equipotencialmente al acero del edificio conectado a tierra a menos de 6.1 m (20 pies) de su ubicación, y vincularse al bus de tierra del controlador mediante cables de tierra dentro de los cables de alimentación eléctrica y/o del conducto. El conducto o el blindaje de cable deben hacer contacto equipotencial con tierra por ambos extremos.

ATENCIÓN: Todo instrumento usado para prueba o resolución de problemas debe tener su envolvente conectado a tierra por seguridad. Si no se observan estas indicaciones puede ocasionarse daño al equipo o lesiones personales.

Valores de par recomendados

Al reinstalar los componentes o al reensamblar el gabinete, apriete los pernos de los siguientes tamaños según los valores de par especificados:

Tornillería	Par recomendado
1/4 pulg. (M6)	8 N•m (6 lb•pie)
5/16 pulg. (M8)	15 N•m (11 lb•pie)
3/8 pulg. (M10)	27 N•m (20 lb•pie)
1/2 pulg. (M12)	65 N•m (48 lb•pie)
Terminales de cable de control	2.5…4.0 N•m (2.0…3.3 lb•pulg.)
Terminales de ensamblaje de alimentación eléctrica CLGD	5.6 N•m (50 lb•pulg.)
Terminales de módulo de control SMC-Flex	0.6 N•m (5 lb•pulg.)

SUGERENCIA Para la tornillería de 3/8 pulg. en las ranuras en "T"' de los disipadores térmicos de aluminio, el par recomendado es 22 N•m (16 lb•pie). No apriete de más estas conexiones, ya que las ranuras sufrirán daño y se verá menoscabada la conexión.

Conexiones de alimentación eléctrica

El controlador requiere un suministro trifásico y un conductor de puesta a tierra del equipo a tierra física. No se necesita un conductor neutro del suministro trifásico y generalmente no se encamina al controlador. El cableado trifásico conecta el controlador al motor.

Boletín 1562E

La unidad Boletín 1562E está disponible en dos configuraciones principales:

1. Un gabinete de dos alturas modificado (180/360 A, 2400...4160 V)
2. Una combinación de un gabinete no inversor de voltaje pleno (FVNR) de una altura y una unidad 1560E (600 A, 2400...4160 V y 180/360/600 A, 5500...6900 V)

Para hacer conexiones de alimentación eléctrica para un gabinete de dos alturas consulte de la Figura 28 a la Figura 30, y la publicación 1500-UM055_-EN-P (Capítulo 2).

ATENCIÓN: Las unidades Boletín 1562E proporcionadas con un envolvente resistente a arcos eléctricos deben instalarse de acuerdo a las instrucciones descritas en la publicación 1500-UM055_-EN-P. Si no se observan estas indicaciones puede ocasionarse daño al equipo o lesiones personales.

Para hacer las conexiones de alimentación eléctrica para un gabinete FVNR de una altura y una unidad 1560E, prosiga de la siguiente manera:

- Haga las conexiones de línea dentro del gabinete de una altura
- Haga las conexiones de carga en los terminales del transformador de corriente 1512

Boletín 1560E

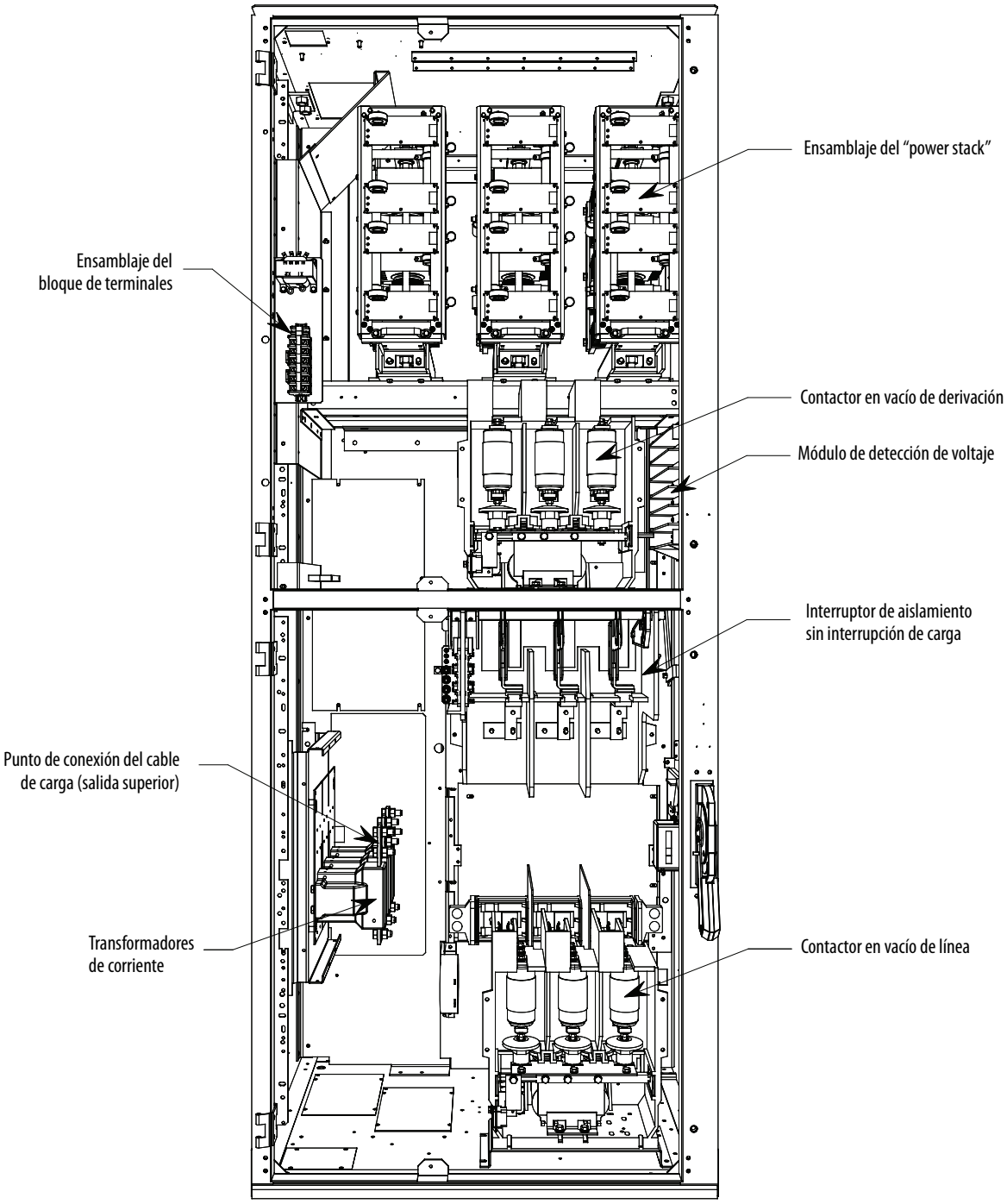
Consulte de la Figura 31 a la Figura 33 para hacer conexiones de alimentación eléctrica para una unidad 1560E (según la clasificación de la unidad).

- Haga las conexiones de línea a los terminales de conexión de línea
- Haga las conexiones de carga a los terminales del transformador de corriente

SUGERENCIA El ensamblaje del transformador de corriente puede orientarse para permitir la salida del cable de carga por la parte superior o inferior.

Boletín 1562E

Figura 28 – Configuración del gabinete • 1562E – 180/360 A, 2400 V a 4160 V (no se muestra con paneles LV) (se muestra gabinete sin resistencia a arcos eléctricos)(1)



(1) Modelos de 6900 V, con resistencia a arcos eléctricos y de 600 A disponibles.

Figura 29 – Conexiones del cable de línea de entrada (vista desde la parte trasera sin la cubierta de acceso al bus de alimentación eléctrica) (se muestra gabinete sin resistencia a arcos eléctricos)

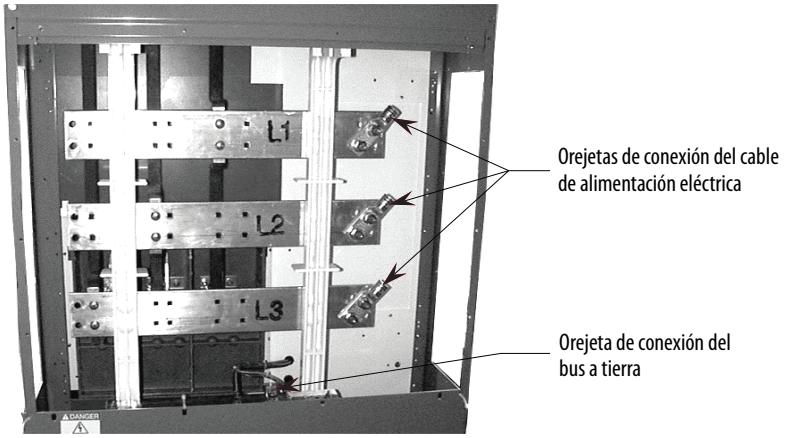
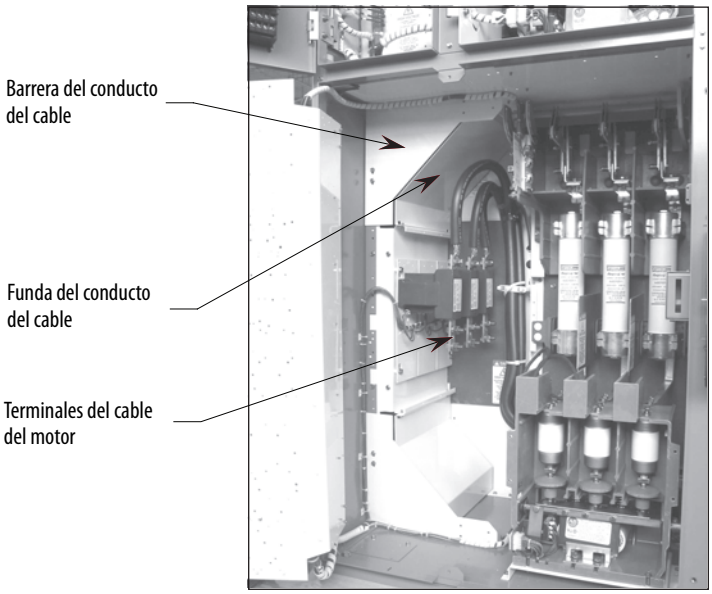


Figura 30 – Configuración de salida del cable inferior (con el panel LV abierto) (se muestra gabinete sin resistencia a arcos eléctricos)



Boletín 1560E

Figura 31 – Conexiones de alimentación eléctrica • 1560E – 180/360 A, 2400…4160 V (no disponible en diseño resistente a arcos eléctricos)

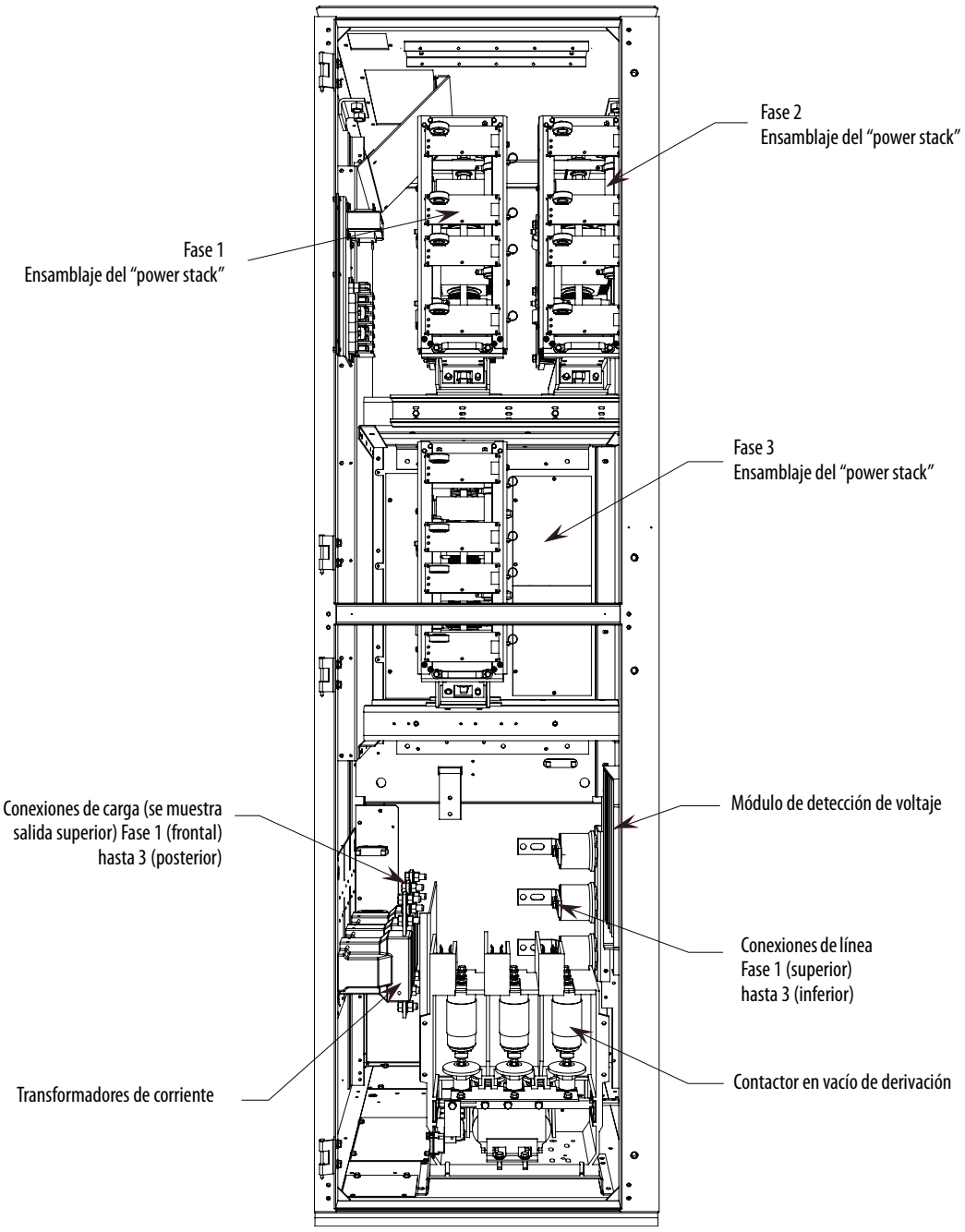


Figura 32 – Conexiones de alimentación eléctrica • 1560E – 180/360 A, 5500…6900 V (no disponible en diseño resistente a arcos eléctricos)

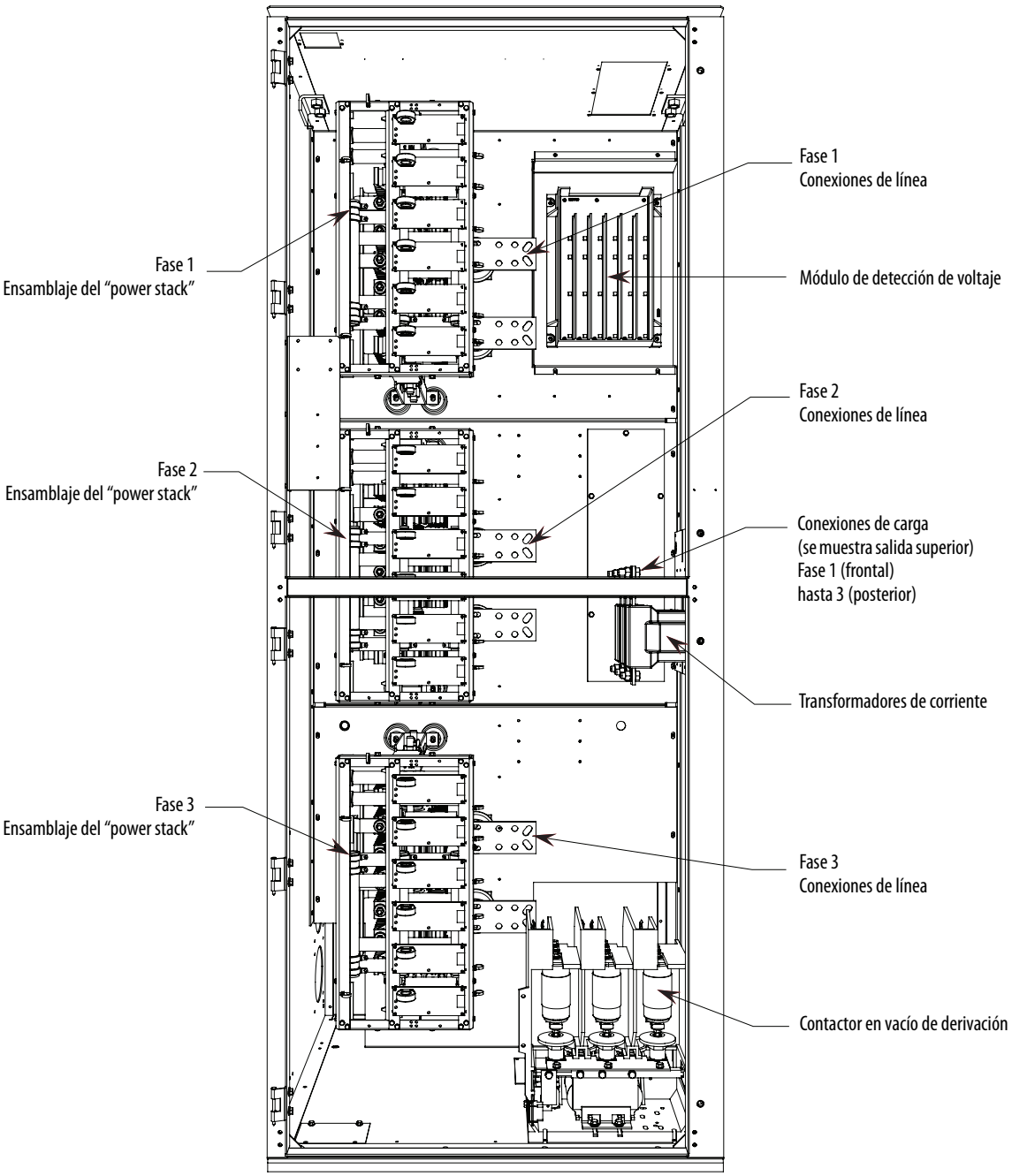
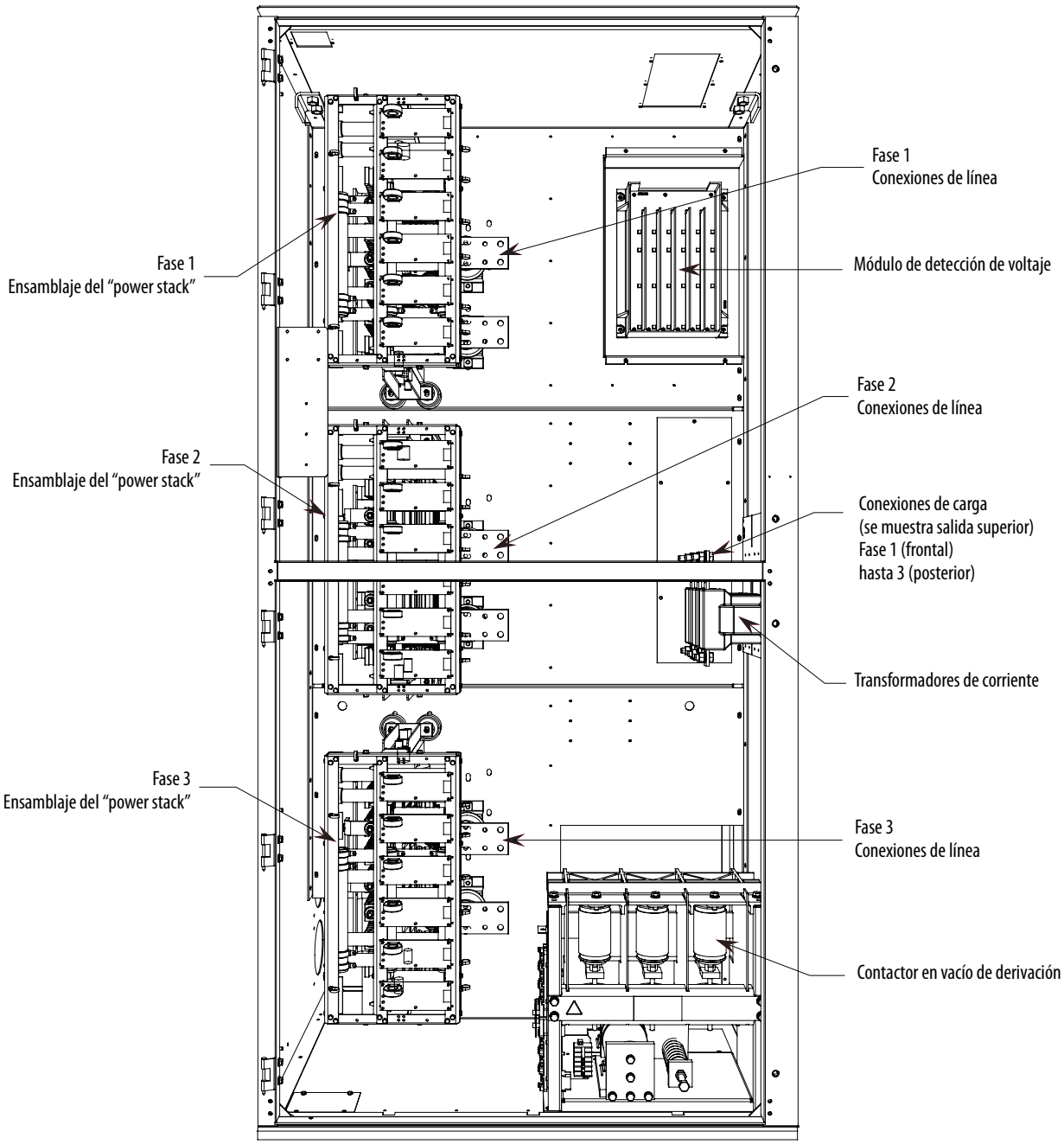


Figura 33 – Conexiones de alimentación eléctrica • 1560E – 600 A, 2400…6900 V (no disponible en diseño resistente a arcos eléctricos)



IMPORTANTE En unidades readaptadas (Bol. 1560E), el CEC y el NEC requieren protección de circuito derivado de la entrada de línea de CA al controlador proporcionada por un disyuntor o por un arrancador de motor. Esta función se incluye con el Boletín 1562E.

IMPORTANTE Los cables de control y señal deben colocarse por lo menos a seis (6) pulgadas (150 mm) de los cables de alimentación eléctrica. Se recomiendan prácticas adicionales de supresión de ruido (incluidos conductos de acero separados para cables de señal, etc.).

Boletín 1503E

En el caso del 1503E, consulte la documentación del fabricante original de equipos sobre instalación, puesta a tierra, enclavamiento y cableado. Este manual debe utilizarse, junto con la documentación proporcionada por el fabricante original de equipos, durante la puesta en servicio, programación, calibración, mediciones, comunicaciones en serie, diagnósticos, resolución de problemas y mantenimiento de un controlador de estado sólido estándar.

Cableado de alimentación eléctrica

Los calibres de los cables deben seleccionarse individualmente, de acuerdo a todos los reglamentos aplicables de seguridad y CEC, o NEC. El calibre de cable mínimo permitido no necesariamente resulta en la mayor economía de operación. El calibre mínimo recomendado para los cables entre el variador y el motor es el mismo que se usaría en el caso de una conexión de fuente de voltaje principal al motor. La distancia entre el controlador y el motor puede afectar el calibre de los conductores.

Consulte los diagramas de cableado y los reglamentos apropiados CEC o NEC para determinar el cableado correcto de alimentación eléctrica. Si necesita ayuda, comuníquese con la oficina local de ventas de Rockwell Automation.

Enclavamiento

Los paneles y las puertas abisagradas, que proporcionan acceso a los componentes de media tensión, deben enclavarse mecánicamente para asegurar el aislamiento del circuito. Si se adquiere un SMC Flex de media tensión combinado (1562E) de Rockwell Automation, todos los compartimentos de media tensión quedan enclavados mecánicamente de modo que no puedan abrirse a menos que esté abierto el interruptor de aislamiento de la unidad. Cada puerta de media tensión está enclavada a la manija del interruptor de aislamiento. Para abrir las puertas, mueva el interruptor de aislamiento a la posición OFF y afloje los dos pernos de retención de la puerta de la celda de alimentación principal. Una vez que se abre esta puerta, las otras puertas pueden abrirse en secuencia, de acuerdo al esquema de enclavamiento especifico proporcionado. El SMC Flex de media tensión (1560E) de tipo readaptado ha sido diseñado para añadirse a un controlador de motor actual, y no tiene medio de aislamiento.

ATENCIÓN: En los equipos 1503E y 1560E, es responsabilidad del instalador/usuario asegurarse de que el esquema de enclavamiento esté en su lugar y funcionando antes de energizar el equipo. El enclavamiento inadecuado podría exponer al personal a piezas energizadas y causar quemaduras severas, lesiones o la muerte.

SUGERENCIA Rockwell Automation puede ayudar con la selección del método de enclavamiento apropiado, lo cual puede incluir modificaciones mecánicas a los gabinetes o a los sistemas de bloqueo tipo llave.

SUGERENCIA Puede conectarse un gabinete auxiliar a la estructura principal. Queda enclavado con la puerta de la celda de alimentación eléctrica principal, lo cual no permite que esta se abra mientras no se abra la puerta de la celda de alimentación eléctrica principal.

Instalación

Ubicación física

El controlador está diseñado para acceso frontal limitado (quizás se requiera retirar algunos componentes) y debe instalarse con espacio libre adecuado y seguro para permitir abrir la puerta por completo. La parte posterior de la unidad puede colocarse contra una pared, y varias unidades pueden colocarse en los extremos. En casos especiales, donde el espacio de la planta es limitado y la unidad no está contra una pared, algunas secciones del gabinete pueden colocarse espalda con espalda. Este requisito debe estar indicado en las especificaciones para alterar mecánicamente el controlador.

Ventilador

El controlador puede incluir un ventilador de enfriamiento que se usa para enfriar el componente. Debe revisarse para confirmar su correcta operación y que no haya obstrucciones en el flujo de aire.

Barra de bus de tierra

Los controladores que se suministran en dos (o más) secciones, o como controladores readaptados, requieren reconexión de la barra del bus de tierra (10 x 51 mm) [0.375 x 2 pulg.], que atraviesa toda la longitud del equipo en el lado trasero central. Se suministra una orejeta de conexión mecánica para el cable #8-#10 AWG o #6-250 MCM en el extremo de entrada del equipo montado en panel. Cuando se juntan las secciones, se usan vínculos de bus para conectar las barras de bus.

IMPORTANTE Consulte los esquemas de la serie B de 2 alturas en la publicación 1500-UM055 -EN-P para obtener información sobre la conexión del bus de alimentación eléctrica/tierra.

Cableado de alimentación eléctrica y control

Los controladores que constan de dos o más secciones requieren que se conecte el cableado de alimentación eléctrica y de control, de acuerdo con los dibujos esquemáticos provistos.

Cables de control

La entrada/salida del cable de control debe ubicarse cerca de los bloques de terminales; las conexiones del cliente deben encaminarse a lo largo del lado vacío de los terminales. Los lazos de amarre del cable de nylon se proporcionan en la esquina frontal izquierda del gabinete para encaminar los cables de control con seguridad detrás de las bisagras del panel de bajo voltaje. Los cables deben encaminarse para que no interfieran con el vaivén de los paneles de bajo voltaje.

Cables de fibra óptica

Los cables de fibra óptica gris de menor calibre son frágiles y deben protegerse contra impacto y codos agudos.

Condensadores de corrección de factor de potencia

El controlador puede instalarse en un sistema con condensadores de corrección de factor de potencia. Los condensadores deben ubicarse en el lado de línea del controlador. Esto se requiere para evitar daños a los rectificadores controladores de silicio en el controlador SMC-Flex de media tensión. Se recomienda un contactor de conmutación por separado para aplicar los condensadores solo después que se haya cerrado el contactor de derivación y para retirarlos cuando se abra el contactor de derivación. Vea la Figura 34 para ver dos métodos de conexión diferentes y aceptables.

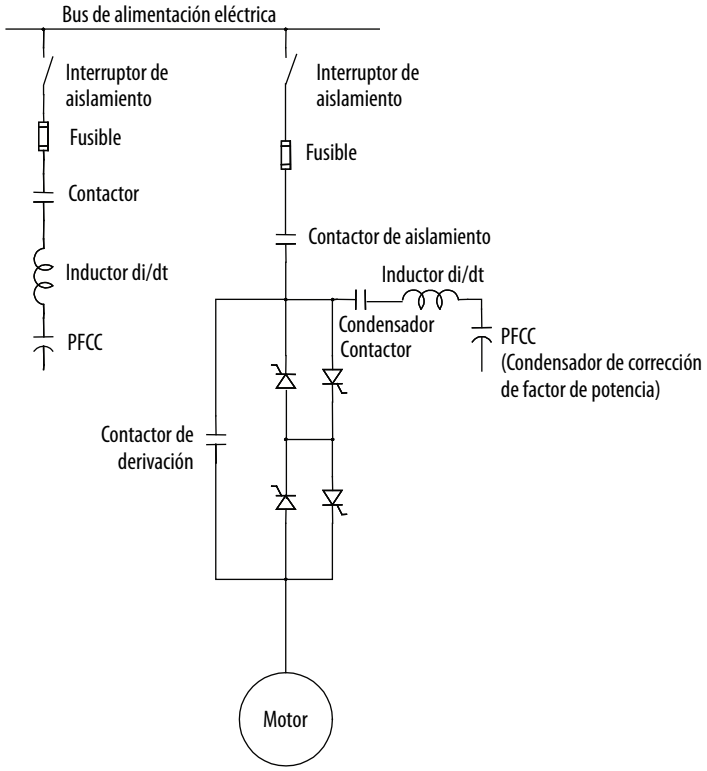
SUGERENCIA *Consulte con la fábrica si hay condensadores en el mismo circuito derivado que el SMC Flex de media tensión.*

Cuando está descargado, un condensador esencialmente tiene cero impedancia. Para la conmutación debe conectarse la impedancia suficiente en serie con el banco de condensadores para limitar la corriente de entrada al momento del arranque. Un método para limitar la corriente de sobretensión es añadir inductancia en los conductores del condensador. Esto puede realizarse por medio de espiras o bobinas de cable en las conexiones de alimentación eléctrica a los condensadores (bobina de 6 pulg. de diámetro, seis lazos). Para obtener más información, consulte la norma NEMA ICS 2, Parte 2, Aplicaciones de condensadores.

Tenga cuidado al montar las bobinas, de manera que no queden apiladas directamente una encima de otra, ya que ello causa un efecto de cancelación. Además, las bobinas deben montarse sobre soportes aislados, lejos de piezas metálicas, para que no actúen como calefactores de inducción.

ATENCIÓN: Cualquier cubierta o barrera que se haya retirado durante la instalación debe volverse a colocar y fijarse de manera segura antes de energizar el equipo. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras graves, lesiones o la muerte.

Figura 34 – Diagrama típico de una línea
(muestra 2 estilos diferentes de conexiones de condensador de factor de potencia)



Dispositivos de protección, supresores de sobretensión

Rockwell Automation recomienda especialmente no ubicar los condensadores de sobretensión de motor y/o supresores de sobretensión de motor en el lado de la carga del SMC. Los motivos de ello son:

- La inductancia del motor y del sistema limita el régimen al cual puede cambiar la corriente en el SMC. Si se añade capacitancia en el motor, se niega la inductancia. Los condensadores de sobretensión flujo abajo del SMC representan una impedancia de casi cero cuando se presenta un voltaje progresivo proveniente del encendido de los controladores de silicio cerca del pico de voltaje de línea. Esto causa la producción de un alto nivel de di/dt, debido al hecho de que los cables de motor generalmente son cortos. Existe muy poca impedancia entre el condensador y el rectificador controlador de silicio para limitar el nivel de di/dt de esta corriente de carga del condensador. Esto puede causar daño a los semiconductores de alimentación eléctrica (rectificadores controladores de silicio) en el SMC.

- Es importante entender el voltaje límite de los supresores y el tipo de conexión a tierra usado en el sistema de distribución. La conmutación de los rectificadores controladores de silicio genera voltajes pico de línea a tierra ligeramente más altos que el valor nominal. Los picos típicos son 1.5 veces el valor nominal del voltaje pico de línea a tierra. Estos pueden producir capacidad de conducción en los supresores, lo cual podría afectar la operación del SMC y causar fallos. Según el evento de la conducción del supresor, también podría dañarse el rectificador controlador de silicio.

- La capacitancia en combinación con la impedancia de línea y del motor también podría ser energizada por pasos de voltaje provenientes de la conmutación del rectificador de silicio para crear oscilaciones de voltaje resonante que podrían exceder la capacidad nominal dieléctrica del voltaje o la clasificación de supresor de sobretensiones, o causar señales de voltaje distorsionadas que pueden ser mal interpretadas por el sistema de control SMC Flex de media tensión.

Protección contra sobrecargas del motor

La protección contra sobrecarga térmica del motor se proporciona de manera estándar (aunque debe programarse) con el controlador SMC-Flex de media tensión. Si la clase de disparo por sobrecarga es menor que el tiempo de aceleración del motor, es posible que ocurran disparos inconvenientes.

ATENCIÓN: La protección contra sobrecarga debe coordinarse correctamente con el motor para evitar dañar el equipo.

Dos aplicaciones especiales requieren consideración: Protección de motor de dos velocidades y de múltiples motores.

Motores de dos velocidades

El controlador SMC-Flex de media tensión tiene protección contra sobrecarga disponible para motores de una sola velocidad. Cuando el controlador SMC Flex de media tensión se aplica a un motor de dos velocidades, el parámetro Overload Class debe programarse en OFF y deben proporcionarse relés de sobrecarga independientes para cada velocidad.

Protección para múltiples motores

El controlador SMC-Flex de media tensión proporciona protección contra sobrecarga solamente para un motor. Cuando el SMC Flex de media tensión está controlando más de un motor, el parámetro Overload Class debe programarse en OFF y se requiere protección contra sobrecarga individual para cada motor.

Cumplimiento de la normativa EMC

ATENCIÓN: Este producto está diseñado para equipo de Clase A. El uso del producto en ambientes residenciales puede causar interferencia de radio, en cuyo caso el instalador quizás deba emplear métodos de mitigación adicionales.

Las siguientes pautas se proporcionan a fin de cumplir las normas de EMC para instalaciones.

Envolvente

Instale el producto en un envolvente metálico con conexión a tierra.

Cableado

El cableado en una aplicación de control industrial puede dividirse en tres grupos: alimentación eléctrica, control y señal. Para reducir el efecto de acoplamiento se proporcionan las siguientes recomendaciones sobre la separación física entre estos grupos.

- Los distintos grupos de cables deben cruzarse a 90° dentro de un envolvente.
- El espacio mínimo entre distintos grupos de cables en la misma canaleta debe ser 16 cm (6 pulg.).
- Los tendidos de cables fuera de un envolvente deben instalarse en canaletas o tener blindaje con atenuación equivalente.
- Los distintos grupos de cables deben instalarse en canaletas independientes.
- El espacio mínimo entre canaletas que contienen distintos grupos de cables debe ser 8 cm (3 pulg.).
- Para obtener pautas adicionales sírvase consultar el documento Wiring and Ground guidelines, publicación DRIVES-IN001_-EN-P.
- Cablee la conexión a tierra al terminal de control 14.
- Use cable blindado para:
  Entrada de coeficiente de temperatura positiva (PTC)
  Entrada de tacómetro
  Entrada de fallo a tierra
- Realice la terminación de los cables blindados al terminal 14.
- El CT de fallo a tierra debe estar a menos de 3 m del envolvente metálico.

- Para cumplir los requisitos de susceptibilidad es necesario añadir núcleos de ferrita a las líneas de comunicación. Todos los núcleos especificados a continuación son núcleos de tipo bipartido y pueden añadirse a las conexiones existentes.
  - Cuando se usa un HIM externo (o interface DPI) debe añadirse un núcleo al cable HIM cerca del módulo de control SMC-Flex. El núcleo recomendado es Fair-Rite no. 0431167281 o equivalente.
  - Cuando se usa DeviceNet deben añadirse dos núcleos al cable DeviceNet cerca del módulo de control SMC-Flex. Los núcleos recomendados son TDK ZCAT2033 0930H y TDK ZCAT2035 0930 o equivalente.

Alimentación eléctrica de control

Voltaje de control

El controlador SMC-Flex acepta una entrada de alimentación eléctrica de control de 100...240 VCA, (–15 / +10%), monofásica, 50/60 Hz. Consulte la placa del fabricante del producto para verificar el voltaje de entrada de la alimentación de control.

Conecte la alimentación de control al controlador en los terminales 11 y 12. El requisito de alimentación eléctrica de control para el módulo de control es 75 VA. De acuerdo a la aplicación específica, es posible que se requiera un transformador de circuito de control adicional con capacidad de VA.

Cableado de control

La Tabla 2 proporciona la capacidad del cable de los terminales de control y los requisitos de par de apriete. Cada terminal de control acepta un máximo de dos cables.

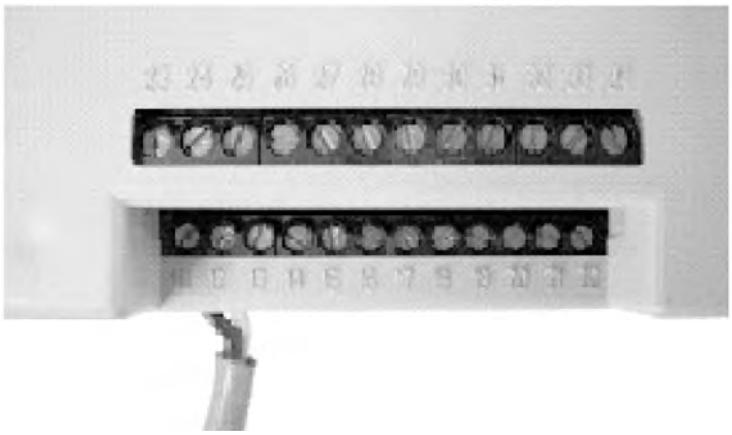
Tabla 2 – Cableado de control y par de apriete

Calibre de cable	Par
0.70…2.5 mm^2 (#18 a #14 AWG)	0.6 N•m (5 lb•pulg.)

Designaciones de terminales de control

Como se muestra en la Figura 35, el controlador SMC-Flex tiene 24 terminales de control en la parte frontal del controlador.

Figura 35 – Terminales de control del controlador SMC-Flex



Número de terminal	Descripción	Número de terminal	Descripción
11	Alimentación eléctrica de entrada de control(1)	23	Entrada de coeficiente de temperatura positiva (PTC)(2)
12	Común de alimentación de control(1)	24	Entrada de coeficiente de temperatura positiva (PTC)(2)
13	Entrada de habilitación de control(2)	25	Entrada de tacómetro (-)
14	Conexión a tierra del módulo de control	26	Entrada de tacómetro (+)
15	Entrada #2 de opción(1)(2)	27	Entrada de transformador de fallo a tierra(2)
16	Entrada #1 de opción(1)(2)	28	Entrada de transformador de fallo a tierra(2)
17	Entrada de inicio(1)(2)	29	Contacto aux. #2(1)
18	Entrada de paro(1)(2)	30	Contacto aux. #2(1)
19	Contacto aux. #1 (derivación ext.)(1)(3)	31	Contacto aux. #3(1)
20	Contacto aux. #1 (derivación ext.)(1)(3)	32	Contacto aux. #3(1)
21	No se usa	33	Contacto aux. #4 (normal)(1)(4)
22	No se usa	34	Contacto aux. #4 (normal)(1)(4)

(1) Se requieren supresores RC en cargas inductivas conectadas a los terminales auxiliares.

(2) No conecte ninguna carga adicional a estos terminales. Estas cargas "parásitas" pueden causar problemas de operación, lo cual puede resultar en arranques y paros falsos.

(3) El contacto aux. #1 siempre se programa para derivación ext. (NA) para controlar el contactor de derivación para aplicaciones de media tensión.

(4) El contacto aux. #4 siempre se programa para "Normal" (NA) para controlar el contactor de aislamiento para aplicaciones de media tensión.

Nota: La corriente de fuga de estado desactivado para un dispositivo de estado sólido conectado a una entrada SMC Flex debe ser menos de 6 mA.

Procedimiento de puesta en servicio

Configuración preliminar

A. Asegúrese de que el área de trabajo esté limpia y ordenada. Las rutas al interruptor de desconexión principal y al botón de paro de emergencia deben estar libres y sin obstrucciones.

B. El siguiente equipo de prueba debe prepararse para ser usado:

- Fuente de alimentación eléctrica de prueba, suministrada con cada controlador
- Multímetros
- Probador de alta potencia (recomendado) o megóhmetro
- Osciloscopio con memoria (opcional)

C. Paquete de esquemas completo y lista de piezas.

D. Especificación del proyecto.

Características del sistema

Nombre del trabajo:_____ Número del trabajo:_____

Voltaje nominal: _____ Intensidad nominal:_____ S.F.:_____

Carga de motor real

Tipo de carga: Ventilador ____ Bomba____ Transportador____ Compresor____ Mezcladora_____

Otro_____

Par constante_____ *o* Par variable _____

Datos reales del motor: _____

HP del motor: _____

Velocidad nominal del motor: _____

Amperios a carga plena del motor: _____

S.F. del motor: _____

L.R.A del motor: _____

Frecuencia: _____

Fases: _____

Verificaciones importantes de la puesta en servicio

ATENCIÓN: Cuando se pone en servicio un SMC Flex de media tensión, es esencial realizar las siguientes verificaciones importantes. Para obtener más detalles, siga las pautas de puesta en servicio descritas después de esta página.

- Inspeccione el equipo para determinar si existen señales de daño físico.
- Verifique que la instalación física del SMC Flex esté completa.
- Verifique la integridad y la operación de todos los enclavamientos de seguridad.
- Verifique que la instalación mecánica del motor esté completa.
- Verifique que el cableado de alimentación de entrada al SMC Flex esté completo y que todas las conexiones estén firmes.
- Verifique que el cableado del motor al SMC Flex esté completo y que todas las conexiones estén firmes.
- Verifique que el cableado de control al SMC Flex esté completo.
- Compruebe que no haya componentes dañados y verifique que no se hayan reducido los espacios libres eléctricos durante la instalación de los cables de alimentación eléctrica.
- Verifique la conexión a tierra del sistema de alimentación de entrada (tierra flotante/tierra sólida/tierra resistiva) y determine si Vcom en la tarjeta de interface debe o no conectarse a una referencia a tierra (consulte Verificaciones de resistencias en la página 81).
- Verifique si hay condensadores de corrección de factor de potencia (Consulte Condensadores de corrección de factor de potencia en la página 63 del Capítulo 2 para conocer los requisitos para la correcta instalación de estos condensadores).
- Verifique si los condensadores de sobretensión y/o los supresores de sobretensión están instalados en el motor. Abra la caja de empalmes del motor y verifíquelo usted mismo. Estos deben estar desconectados del circuito. (Consulte Dispositivos de protección, supresores de sobretensión en la página 64 del Capítulo 2).
- Verifique que los cables de fibra óptica estén conectados en el lugar correcto (los cables FO del polo de alimentación eléctrica de fase A deben estar conectados a Phase-A en la tarjeta de interface, los cables del polo de alimentación eléctrica de fase B deben estar conectados a Phase-B en la tarjeta de interface, y los cables del polo de alimentación eléctrica de fase C deben estar conectados a Phase-C en la tarjeta de interface); también verifique que los conectores estén totalmente asentados en sus sockets.
- Verifique que los conectores enchufables de la tarjeta de circuitos estén instalados y totalmente insertados en sus sockets.
- Verifique que el ventilador de enfriamiento (si está presente) esté asegurado y que el rotor no esté obstruido.

- Realice las verificaciones de las resistencias del dispositivo según lo indicado en el manual del usuario (Consulte Verificaciones de resistencias en la página 81 del Capítulo 3).
- Realice pruebas de la fuente de alimentación eléctrica (Consulte Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica en la página 77 del Capítulo 3).
- Programe el módulo con la selección de parámetros correcta.
- Arranque la unidad y registre la gama de formas de onda (voltaje de línea, voltaje de motor y corriente de motor).

Verificación preliminar

ATENCIÓN: Asegúrese de que todas las fuentes de alimentación eléctrica estén aisladas y bloqueadas antes de trabajar en el equipo instalado. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras graves, lesiones o la muerte.

A. Verifique la correcta secuencia de fases del cable de alimentación eléctrica y que las conexiones estén firmes.

B. Verifique las clasificaciones y la condición de los fusibles de alimentación eléctrica.

C. Verifique las clasificaciones y la condición de los fusibles de control.

D. Compruebe que la instalación del cable de alimentación eléctrica no haya dañado los componentes y que no hayan sido reducidos los espacios libres eléctricos.

E. Verifique que los cables de fibra óptica estén totalmente asentados en sus conectores.

F. Verifique que los conectores enchufables de la tarjeta de circuitos estén instalados y totalmente insertados en sus sockets.

G. Verifique que el ventilador de enfriamiento (si está presente) esté asegurado y que el rotor no esté obstruido.

H. Verifique la integridad y la operación de todos los enclavamientos.

I. En el caso del 1503E, verifique el cableado y realice todas las pruebas de conformidad con la documentación del fabricante original de equipo.

Programación

Módulo SMC Flex de media tensión

Consulte el Capítulo 4 para obtener información sobre los procedimientos de programación.

Los ajustes predeterminados (de fábrica) de los parámetros se muestran en el Apéndice A.

Los ajustes pueden ser diferentes en pedidos de ingeniería especial, o cuando los módulos de opción o los requisitos del cliente dicten ajustes diferentes.

IMPORTANTE El módulo debe programarse con conocimientos de cómo funciona el SMC y las características del motor y de la carga accionada. Seleccionar ajustes inapropiados puede causar resultados inesperados, tales como falta de par de aceleración o arranque a voltaje pleno. Para aplicaciones de control de bomba, Consulte Consideraciones de aplicación de la bomba en la página 33 del Capítulo 1.

Si los ajustes de fábrica no son apropiados para la aplicación, programe el módulo de modo que cumpla los requisitos de la aplicación. Comuníquese con el representante local de Rockwell Automation o con la fábrica si necesita asistencia.

Prueba de alta potencia y de megóhmetro

Se recomienda verificar los niveles de aislamiento antes de activar el equipo eléctrico. Esto puede realizarse con un probador de aislamiento de alto voltaje de CA (HI-POT) o con un megóhmetro. Consulte el documento Vacuum Contactor User Manual para obtener información sobre los probadores HI-POT recomendados y los procedimientos para los contactores en vacío. Si va a usar un megóhmetro, se recomienda el tipo de 5000 volt.

ATENCIÓN: Los dispositivos de estado sólido pueden ser destruidos por alto voltaje. Use cables de puente entre los disipadores térmicos para cortocircuitar los rectificadores controladores de silicio antes de conectar altos voltajes de prueba al circuito de alimentación eléctrica. Desconecte los cables blancos (L1, T1, L2, T2, L3, T3) de la tarjeta de detección de voltaje y retire el conector enchufable. Si hay transformadores de voltaje presentes, retire un fusible primario de cada dispositivo. Con respecto al 1503E, consulte la documentación del fabricante original de equipos para obtener la ubicación de la tarjeta de detección de voltaje.

ATENCIÓN: Tenga cuidado al realizar la prueba HI-POT o de megóhmetro. La prueba de alto voltaje es potencialmente peligrosa y puede causar lesiones, quemaduras graves o la muerte. Siempre que sea apropiado, el envolvente del equipo de prueba debe conectarse a tierra.

El aislamiento puede probarse de fase a fase y de fase a tierra. El nivel recomendado para la prueba HI-POT de CA es (2 X VLL) volts, donde VLL es el voltaje línea a línea nominal del sistema de alimentación eléctrica. La corriente de fuga puede registrarse para prueba de comparación futura, y debe ser menos de 20 mA.

Si se usa un megóhmetro, este debe indicar 50 k megohms o más si está aislado como se explica en el siguiente párrafo. Si el motor está conectado, el megóhmetro debe indicar 5 k megohms o más.

Si se está probando un 1560E, se recomienda desconectar los cables de entrada y de salida para cada fase. Si se está probando un 1562E, se recomienda que el contactor principal esté en posición abierta y desconectar los cables de salida de cada fase. (Vea los puntos marcados con un asterisco * en la Figura 36) Esto asegura que la unidad esté aislada de la línea y del motor. La línea y el motor pueden probarse por separado para ubicar áreas problemáticas. Se va a probar un 1503E, consulte la documentación del fabricante original de equipos.

Después de concluir la prueba, retire todos los puentes de semiconductores y pruebe los dispositivos con un multímetro para asegurarse de que la prueba de aislamiento no haya producido daños. Reconecte el sistema como lo estaba antes de esta sección. Realice las verificaciones de la fuente de alimentación eléctrica y las resistencias descritas en las siguientes secciones.

ATENCIÓN: No reconectar correctamente todos los alambres y los cables puede causar daño al equipo, lesiones personales o la muerte.

Figura 36 – Diagrama de cableado del sistema de alimentación eléctrica SMC Flex de media tensión típico (5500/6900 V mostrado)

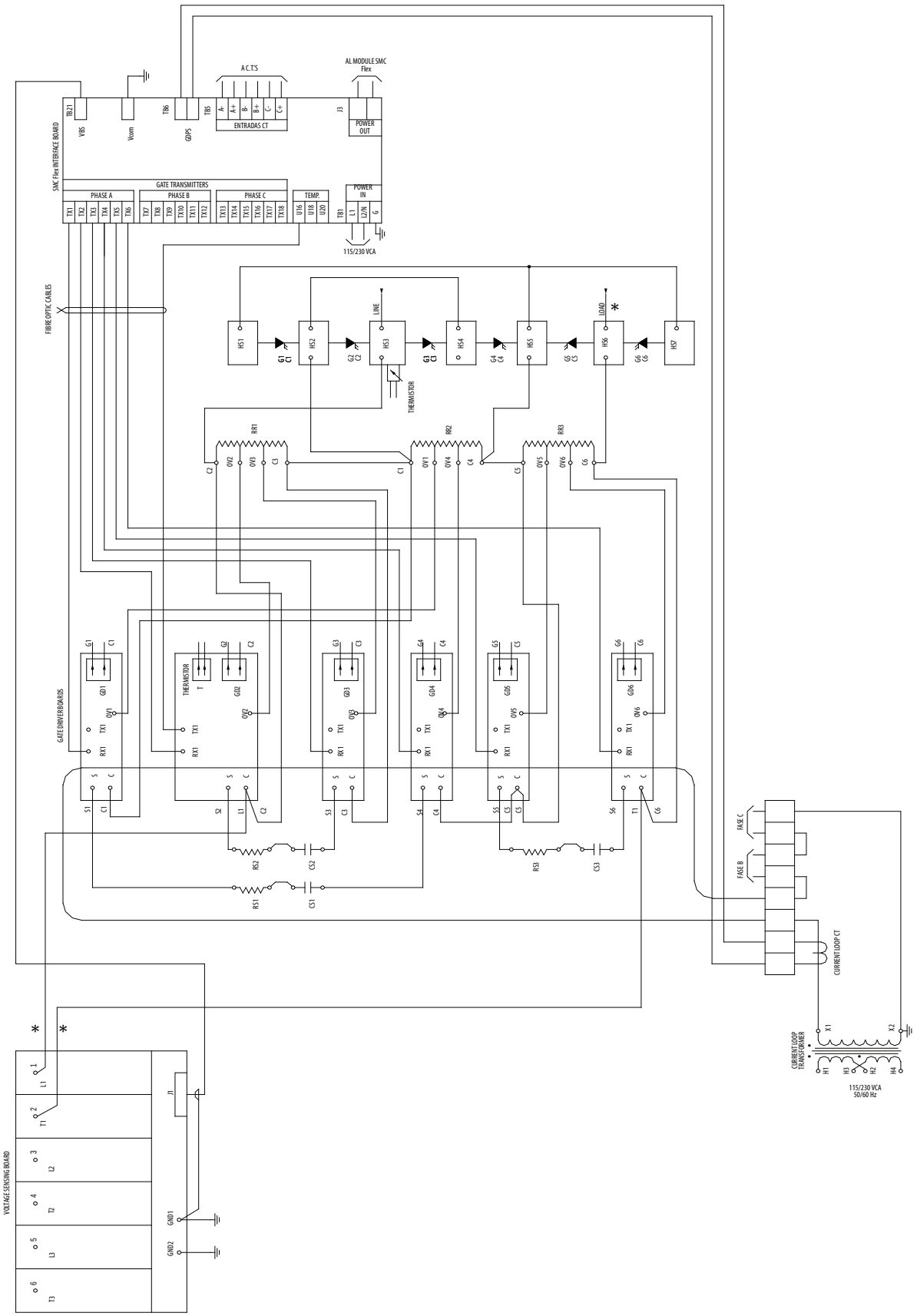
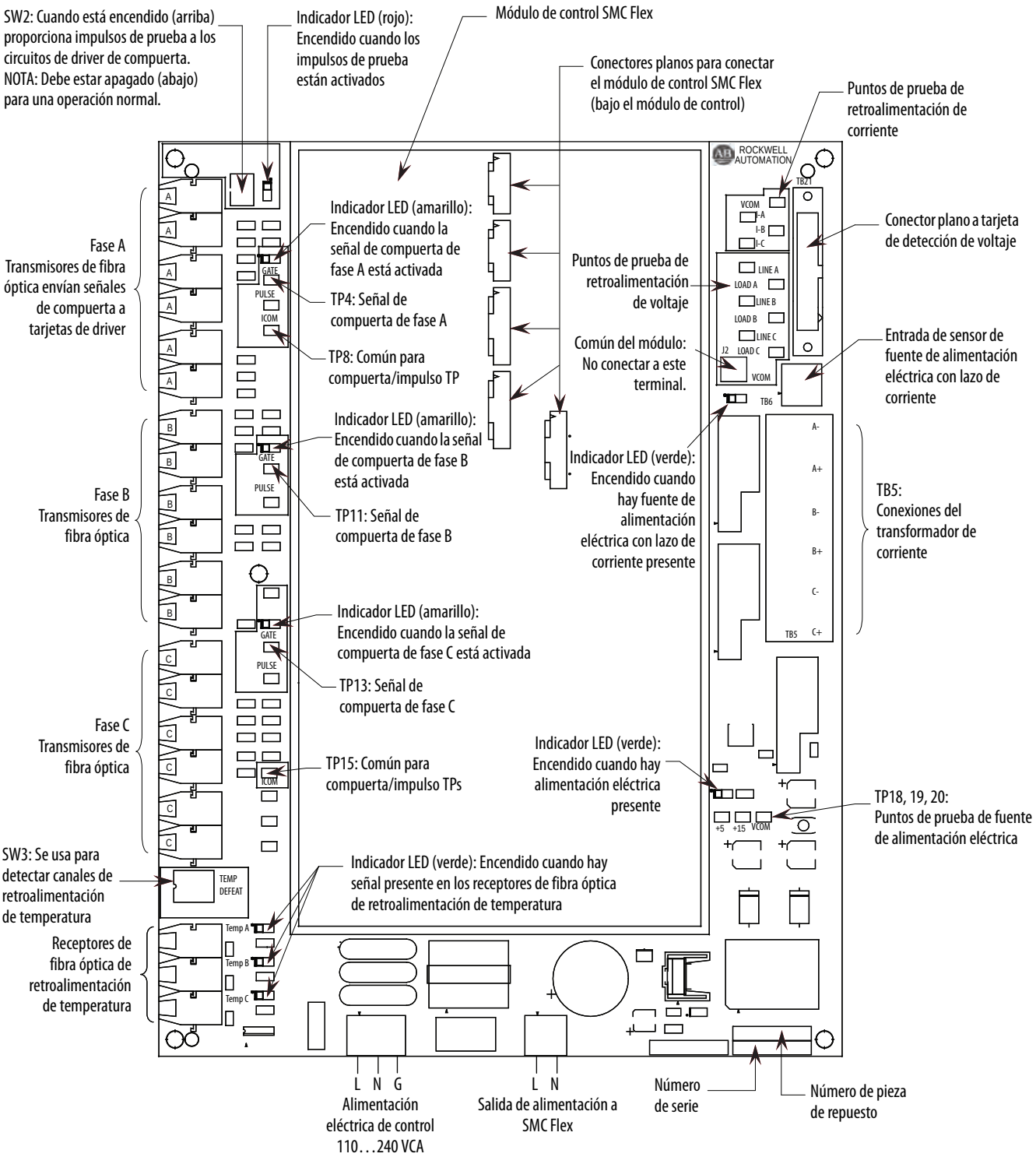


Figura 37 – Información de conexión y pruebas de la tarjeta de interface



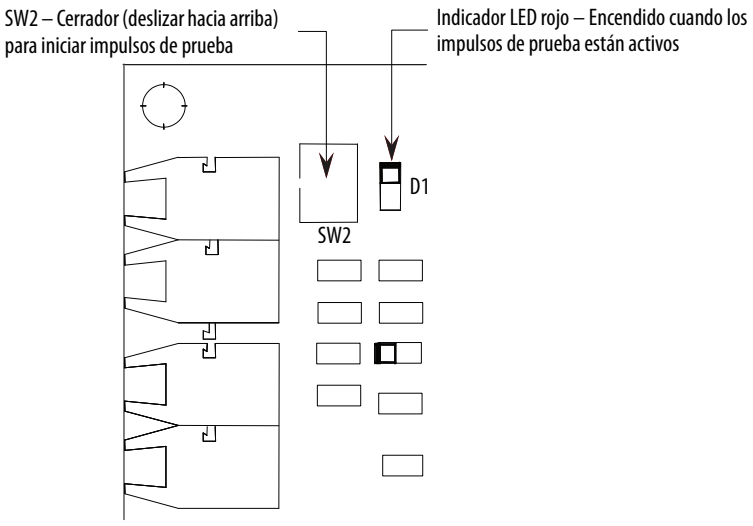
Notas: 1. ICOM es la conexión común para puntos de prueba de compuerta e impulso.
2. VCOM es la conexión común para puntos de prueba de retroalimentación de corriente y voltaje. No conecte J2 (VCOM) a tierra; no conecte ICOM y VCOM juntos, ya sea directamente ni mediante sondas de prueba, medidor o común de aislamiento.

Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica

ATENCIÓN: Realizar el servicio de mantenimiento de equipos de control industrial energizados puede ser peligroso. Pueden producirse lesiones personales graves, o la muerte, por descargas eléctricas, quemaduras o activación no intencional del equipo controlado. Antes de seguir adelante, asegúrese de que todas las fuentes de alimentación eléctrica estén aisladas y bloqueadas. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. Cualquier cubierta o barrera que se haya retirado durante este procedimiento debe volverse a colocar y fijarse de manera segura antes de energizar el equipo. Siempre que sea apropiado, el envolvente del equipo de prueba debe conectarse a tierra.

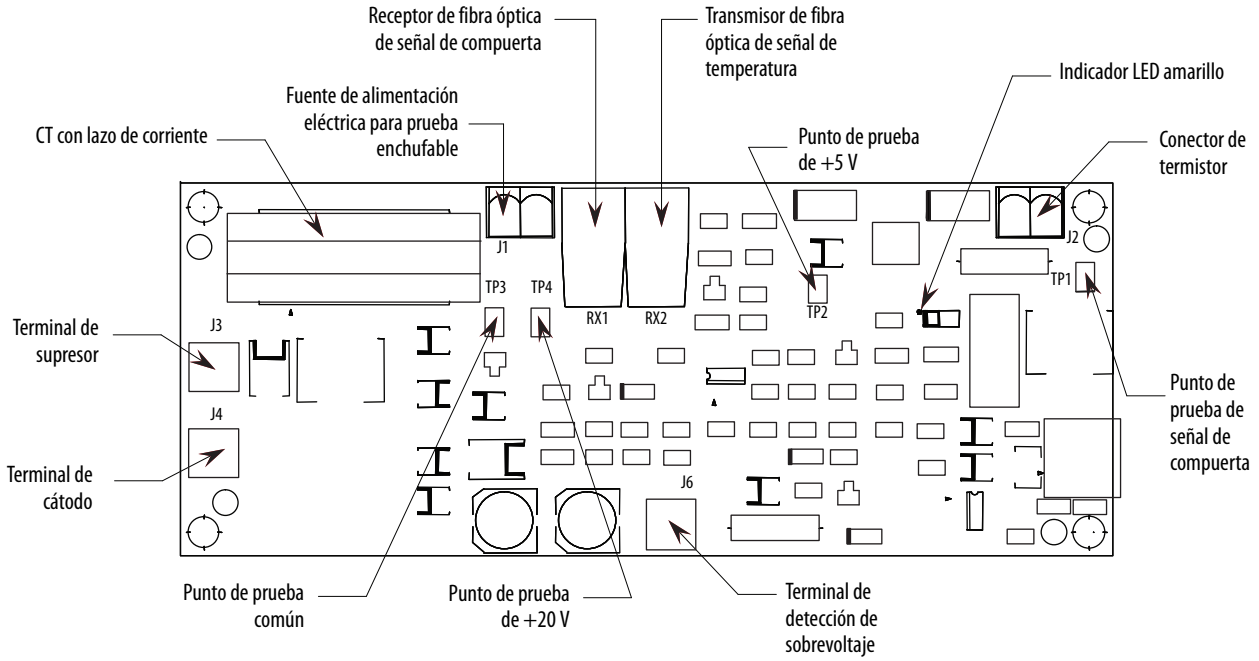
1. Aísle la alimentación de entrada.
2. Abra las puertas que proporcionan acceso a los ensamblajes de rectificadores controladores de silicio/disipadores térmicos. Usted tocará componentes conectados al circuito de alto voltaje, por lo tanto asegúrese de aislar la alimentación eléctrica como se indica anteriormente.
3. Conecte el voltaje de control nominal a los circuitos de control desde una fuente de control por separado o mediante conexión al conector de la fuente de prueba y seleccione la posición TEST del interruptor de control.
4. Verifique el voltaje en cada tarjeta de driver de compuerta conectando un voltímetro de CC en TP4(+) y TP3(–). (Vea la Figura 39.) El voltaje debe ser 18...22 VCC.
5. Ubique la tarjeta de interface SMC Flex en la sección de control (vea la Figura 37 y la Figura 38). Esta tarjeta de circuitos tiene el modulo de control montado en ella. Ubique el interruptor identificado como SW2 en la esquina superior izquierda de la tarjeta. Cierre el interruptor deslizando el mecanismo hacia arriba. Esto arranca un generador de impulsos para suministrar señales simuladas de impulsos de compuerta mediante cables de fibra óptica a las tarjetas del driver de compuerta. Un indicador LED rojo junto al interruptor y los tres indicadores LED amarillos al lado izquierdo de la tarjeta de interface deben estar encendidos. (**Nota:** Podrían verse atenuados, de acuerdo a las condiciones de la luz ambiental).

Figura 38 – Interface PCB



6. Con los impulsos de compuerta activados, verifique nuevamente el voltaje en cada tarjeta de driver de compuerta, como se describe en el paso 4 anterior. El voltaje debe ser 4...5 VCC.
7. Ubique la fuente de alimentación eléctrica de prueba portátil incluida con el equipo y verifique que la clasificación corresponda al sistema de alimentación eléctrica disponible (es decir 110/120 VCA o 220/240 VCA). Enchufe la unidad en la fuente de alimentación eléctrica y enchufe el conector verde en J1 en cada una de las tarjetas de driver de compuerta (vea la Figura 39).

Figura 39 – Aplicación de alimentación eléctrica de prueba en la tarjeta de driver de compuerta



8. El indicador LED amarillo situado en el lado superior derecho del circuito del driver de compuerta energizado debe estar encendido (puede verse atenuado de acuerdo a las condiciones de luz ambiental). Mientras los impulsos de compuerta sigan activados, verifique el voltaje en cada tarjeta de driver de compuerta, como se describe en el paso 4 anterior. El voltaje debe ser 10...12 VCC. Si el voltaje es menor que 5 V, entonces tiene una tarjeta de driver de compuerta defectuosa. No deje la fuente de alimentación eléctrica de prueba portátil conectada a una tarjeta de driver de compuerta defectuosa. El adaptador de la fuente de alimentación eléctrica se quema si la tarjeta del driver de compuerta entra en cortocircuito.
9. Realice una comprobación más detallada verificando los impulsos de compuerta reales al conectar un osciloscopio entre TP1 y TP3 (–) (vea la Figura 39). Para verificar los impulsos de compuerta, el generador de impulsos debe estar habilitado (es decir, SW2 con el mecanismo hacia arriba) y la fuente de alimentación eléctrica de prueba portátil debe estar conectada a J1. El impulso debe aparecer como se muestra en la Figura 40 y en la Figura 41.

Figura 40 – Detalle de impulso de compuerta – Rectificador controlado de silicio típico (ABB)

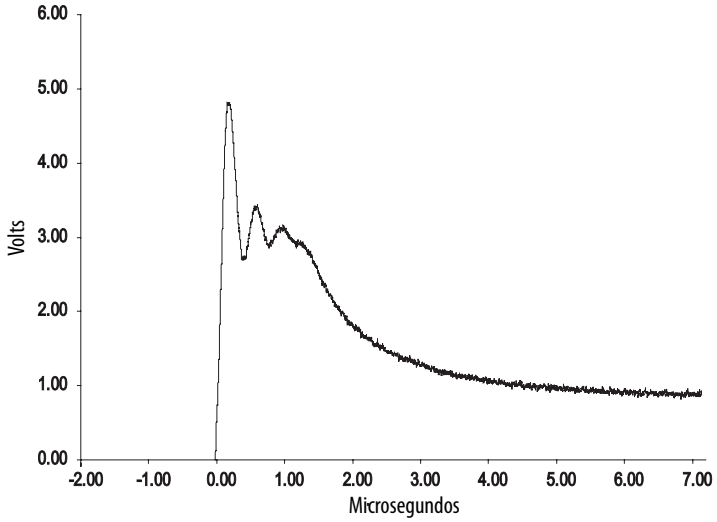
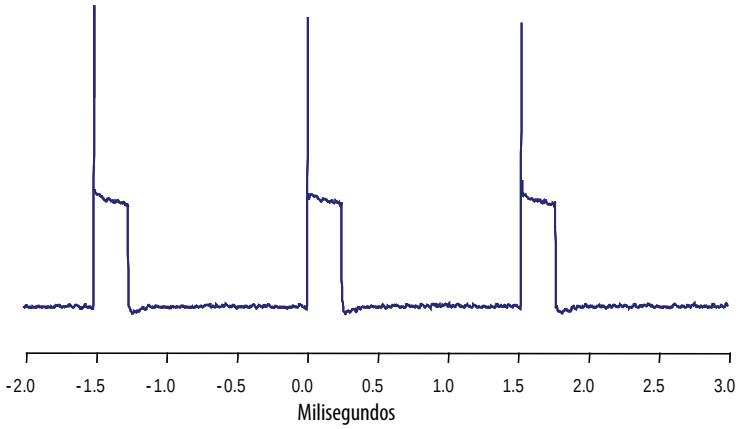


Figura 41 – Forma de onda de prueba de impulso de compuerta



10. Si no se observa un impulso y el indicador LED amarillo está encendido, retire el conector verde y conecte un ohmímetro a los conductores de la compuerta para verificar si hay una compuerta en cortocircuito en el rectificador controlador de silicio. Si el indicador LED no está encendido y el voltaje de circuito corresponde a lo especificado en el paso 8 (arriba), pellizque la lengüeta del conector de fibra óptica azul y jálela con cuidado directamente hacia fuera del receptor. El extremo del conector debe iluminarse en rojo para indicar la presencia de una señal de compuerta.

    Si no es así, retire de la tarjeta de interface el otro extremo del cable y verifique que el transmisor gris esté emitiendo una luz roja. Si es así, el cable de fibra óptica debe ser reemplazado. Si no es así, la tarjeta de interface debe ser reemplazada.

11. Cuando cada circuito del driver de compuerta haya sido verificado, desconecte la fuente de alimentación eléctrica y retírela del gabinete.

ATENCIÓN: Los circuitos del driver de compuerta operan a alto voltaje cuando el SMC está energizado. No retirar la fuente de alimentación eléctrica de prueba portátil resulta en daño al equipo y puede causar lesiones graves o la muerte.

12. Abra el interruptor SW2 en la tarjeta de interface (vea la Figura 38) antes de volver a poner en servicio la unidad. Asegúrese de que el indicador LED esté apagado.

ATENCIÓN: Si el interruptor SW2 no está en posición abierta cuando el SMC se energiza, el motor arranca de manera no controlada y puede causar daños graves.

13. Verifique que todos los conectores estén seguros. Recoja todas las herramientas y todos los accesorios del equipo. Vuelva a colocar y asegure las barreras retiradas durante el servicio, y cierre todas las puertas antes de conectar la alimentación eléctrica.

Pruebas de la función de control

ATENCIÓN: Realizar el servicio de mantenimiento de equipos de control industrial energizados puede ser peligroso. Pueden producirse lesiones personales graves, o la muerte, por descargas eléctricas, quemaduras o activación no intencional del equipo controlado. La práctica recomendada es desactivar y desconectar el equipo de control de las fuentes de alimentación, y dejar que se disipe la energía almacenada en los condensadores. Si es necesario trabajar cerca de equipo energizado deben seguirse las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad de NFPA 70E, Requisitos de seguridad eléctrica para empleados y lugares de trabajo.

1. Conecte el voltaje de control nominal al circuito de control.
2. Mediante el esquema de control, aplique las señales de control para que se energicen los relés y los contactores y verificar su operación.
3. Retire cualquier puente usado en la prueba y cuando termine restaure todos los circuitos a la posición normal.

Verificaciones de resistencias

Para asegurar que las resistencias y que las conexiones no hayan sido dañadas durante el envío y la instalación, debe realizar las siguientes pruebas de resistencias antes de energizar el arrancador.

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

> **ATENCIÓN:** Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. Pueden producirse lesiones personales graves, o la muerte, por descargas eléctricas, quemaduras o activación no intencional del equipo controlado.

2. Mida la resistencia de CC de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 3 – Mediciones de resistencia del circuito de alimentación eléctrica

Ubicación de sondas	1000 V	1300 V	1500 V	2300 V	3300 V	4160 V	5500 V	6900 V
Cátodo a cátodo (KOhms)(1)	–	–	–	–	22…30	23…31	21…29	24…32
Cátodo a cátodo (KOhms)(2)	17…23	19…25	20…27	21…29	40…53	43…57	60…90(3)	64…84(3)
Cátodo a compuerta (Ohms)	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40

(1) Medido entre los terminales, "cátodo" en tarjetas CLG0, dos superiores o entre dos dentro de una fase.
(2) Medido entre los terminales, "cátodo" en tarjetas CLG0, superior a inferior dentro de una fase.
(3) Medido entre los terminales de línea y carga dentro de una fase.

3. Si se obtienen lecturas anormales, Consulte Resolución de problemas del circuito de alimentación eléctrica en la página 135 del Capítulo 9.

Módulo de detección de voltaje

El módulo de detección de voltaje consta de una tarjeta de detección de voltaje y la placa de montaje (consulte la Figura 48 en la página 132). La tarjeta de detección de voltaje tiene seis canales independientes con resistencias de distintos tamaños según el rango de voltaje, que convierten voltajes de hasta 10800 V (7.2 kV a 1.5 pu) hasta bajos niveles de voltaje, que pueden ser usados por la lógica de control del SMC Flex.

La Tabla 4 muestra los rangos de voltaje de entrada para cada uno de los terminales de entrada del módulo de detección de voltaje. Este módulo ha sido diseñado para funcionar a voltaje de entrada nominal hasta 7200 V con 40% de sobrevoltaje continuo. Los voltajes de salida se escalan para proporcionar alrededor de 10 V pico para un voltaje de entrada de 140% en el extremo alto de cada uno de los rangos de voltaje.

Se utiliza software para escalar la salida y mostrar el valor correcto en la pantalla de panel frontal SMC Flex. (Vea el parámetro #106 – MV Ratio)

Tabla 4 – Rangos de voltaje de entrada

Voltaje nominal del módulo	Rango de voltaje	Relación VM
1500	800…1500	1200
2500	1501…2500	580
4800	2501…4800	324
7200	4801…7200	195

Las relaciones de media tensión mostradas arriba son valores nominales y pueden ajustarse a precisión para lograr mayor exactitud en la pantalla del módulo de control SMC Flex. Mientras el motor funciona en el modo de derivación, compare el voltaje mostrado en el módulo de control con un medidor de precisión conocida, conectado a la misma fuente de voltaje usada por el motor que el SMC Flex de media tensión está controlando. El parámetro 106, MV Ratio, puede cambiarse en ambas direcciones para que la pantalla Flex coincida con el medidor externo. Un cambio pequeño en la relación puede significar un cambio grande en la pantalla; por lo tanto, se recomienda usar cinco unidades a la vez. Aumentar la relación disminuye el voltaje mostrado, y viceversa.

Puesta en marcha

1. Retire los puentes temporales o dispositivos de conexión a tierra usados durante la reconfiguración.
2. Verifique que todas las herramientas se hayan retirado del equipo. Todas las herramientas y los accesorios usados o dejados en el equipo durante la instalación y la reconfiguración deben recogerse y contarse.
3. Verifique que todas las barreras o cubiertas retiradas durante la instalación o reconfiguración se hayan instalado bien.
4. Cierre y asegure todas las puertas y verifique el funcionamiento de todos los enclavamientos que impidan el acceso a los compartimentos de media tensión cuando la unidad está energizada.
5. El controlador está listo para activar el motor.

Programación

Descripción general

Este capítulo proporciona conocimientos básicos del teclado de programación incorporado en el controlador SMC-Flex. Este capítulo también describe la programación del controlador mediante modificación de parámetros.

SUGERENCIA Este Manual del usuario corresponde a los módulos de control SMC Flex con firmware versión 4.xx (o posterior).

Descripción del teclado

Las teclas situadas en la parte frontal del controlador SMC-Flex se describen en la Tabla 5.

Tabla 5 – Descripciones del teclado

Esc	**Escape**	Salir de un menú, cancelar un cambio en el valor de un parámetro o una confirmación de fallo/alarma.
Sel	**Seleccionar**	Seleccionar un dígito, seleccionar un bit o entrar en el modo de edición en una pantalla de parámetros.
▲ ▼	**Flechas hacia arriba/ hacia abajo**	Desplazarse por las opciones para aumentar o disminuir un valor, o alternar un bit.
↵	**Enter**	Entrar en un menú, entrar en el modo de edición en una pantalla de parámetros, o guardar un cambio en un valor de parámetro.

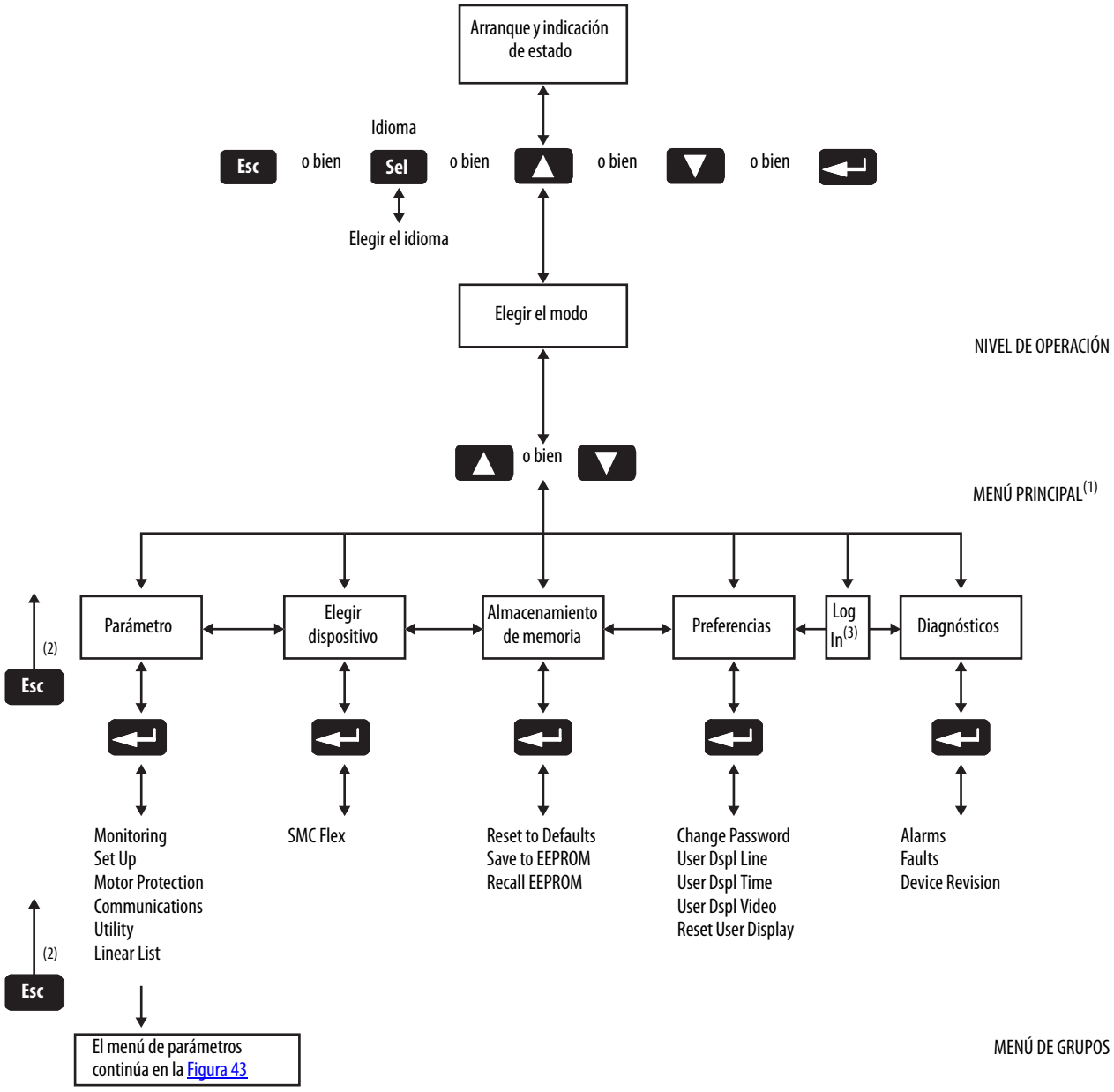
SUGERENCIA Para facilitar la programación de valores, después de usar la tecla Enter para editar, use la tecla Sel para saltar al dígito que necesita modificar, luego use las teclas de flechas para desplazarse por los dígitos.

Menú de programación

Los parámetros están organizados en una estructura de menú de tres niveles para facilitar la programación. La Figura 42 detalla la estructura de los menús y la jerarquía de tres niveles.

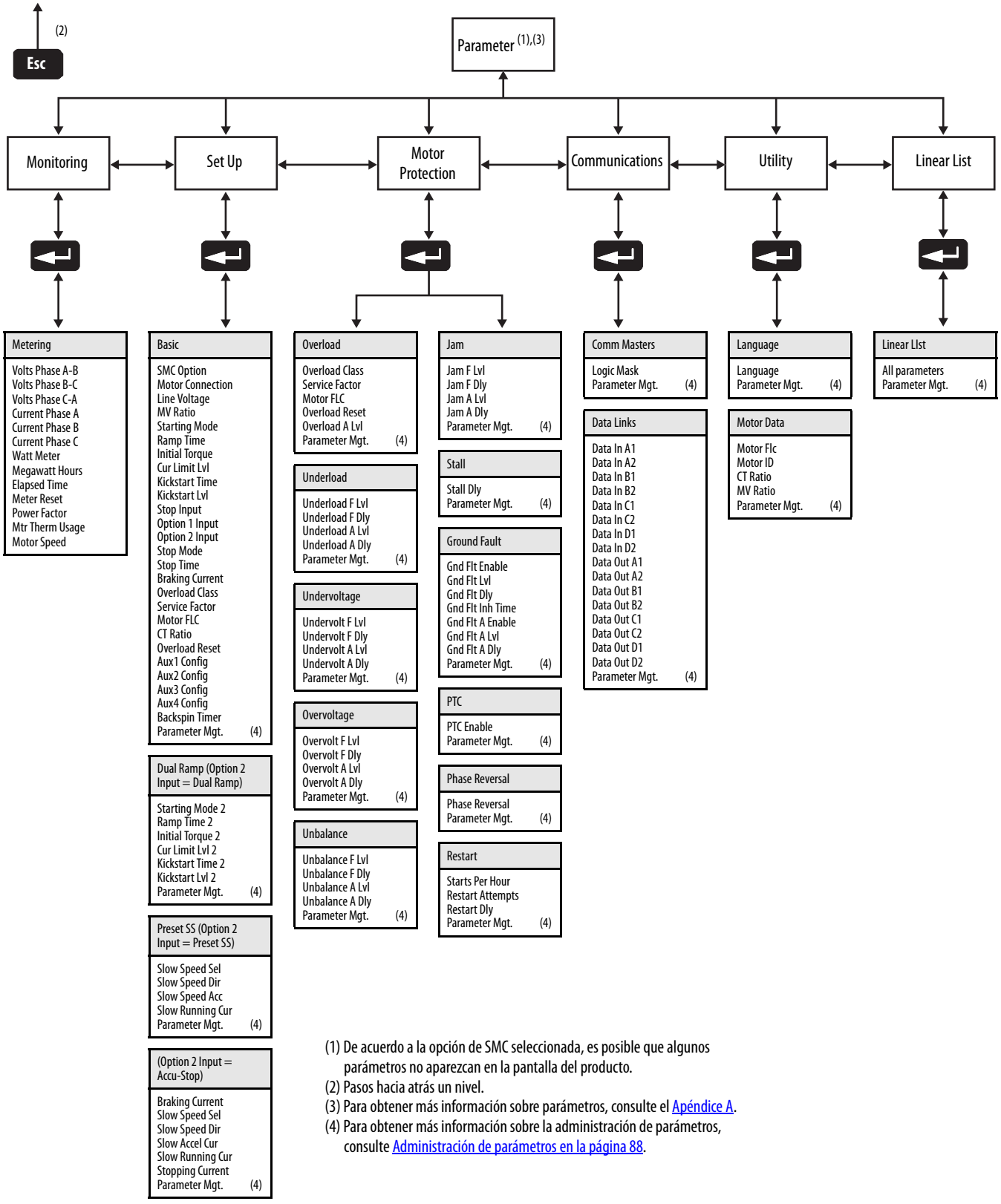
Para cambiar los parámetros, el controlador debe estar en el modo STOP, y debe haber voltaje de control presente.

Figura 42 – Jerarquía de estructura de menús



(1) El controlador SMC-Flex no es compatible con los modos EEPROM, Vínculo, Proceso o Puesta en marcha.
(2) Pasos hacia atrás un nivel.
(3) Se muestra si está configurada la protección con contraseña

Figura 43 – Jerarquía de estructura de menús



(1) De acuerdo a la opción de SMC seleccionada, es posible que algunos parámetros no aparezcan en la pantalla del producto.
(2) Pasos hacia atrás un nivel.
(3) Para obtener más información sobre parámetros, consulte el Apéndice A.
(4) Para obtener más información sobre la administración de parámetros, consulte Administración de parámetros en la página 88.

Tabla 6 – Lista lineal de parámetros[1]

Núm. de parámetro	Descripción	Núm. de parámetro	Descripción	Núm. de parámetro	Descripción
1	Volts Phase A-B	46	Motor FLC	91	Data In B2
2	Volts Phase B-C	47	Overload Reset	92	Data In C1
3	Volts Phase C-A	48	OL Shunt Time	93	Data In C2
4	Current Phase A	49	OL Trip Enable	94	Data In D1
5	Current Phase B	50	Overload A Lvl	95	Data In D2
6	Current Phase C	51	Underload F Lvl	96	Data Out A1
7	Watt Meter	52	Underload F Dly	97	Data Out A2
8	Kilowatt Hours	53	Underload A Lvl	98	Data Out B1
9	Elapsed Time	54	Underload A Dly	99	Data Out B2
10	Meter Reset	55	Undervolt F Lvl	100	Data Out C1
11	Power Factor	56	Undervolt F Dly	101	Data Out C2
12	Mtr Therm Usage	57	Undervolt A Lvl	102	Data Out D1
13	Motor Speed	58	Undervolt A Dly	103	Data Out D1
14	SMC Option	59	Overvolt F Lvl	104	Motor ID
15	Motor Connection[2]	60	Overvolt F Dly	105	CT Ratio
16	Line Voltage	61	Overvolt A Lvl	106	MV Ratio
17	Starting Mode	62	Overvolt A Dly	107	Aux1 Config
18	Ramp Time	63	Unbalance F Lvl	108	Aux3 Config
19	Initial Torque	64	Unbalance F Dly	109	Aux4 Config
20	Cur Limit Level	65	Unbalance A Lvl	110	Aux2 Config
21	Reservado	66	Unbalance A Dly	111	Language
22	Kickstart Time	67	Jam F Lvl	112	Timed Start[2]
23	Kickstart Level	68	Jam F Dly	113	I Shutoff Level[2]
24	Option 2 Input	69	Jam A Lvl	114	UTS Level
25	Starting Mode 2	70	Jam A Dly	115	Parameter Mgmt
26	Ramp Time 2	71	Stall Delay	116	Backspin Timer
27	Initial Torque 2	72	Gnd Flt Enable	117	V Shutoff Level
28	Cur Limit Level 2	73	Gnd Flt Level	118	OL Reset Level
29	Reservado	74	Gnd Flt Delay	119	Ambient Temp.[2]
30	Kickstart Time 2	75	Gnd Flt Inh Time	120	Notch Position[2]
31	Kickstart Level 2	76	Gnd Flt A Enable	121	Notch – Maximum[2]
32	Stop Mode	77	Gnd Flt A Lvl	122	Start Delay
33	Stop Time	78	Gnd Flt A Dly	123	Bypass Delay[2]
34	Pump Pedestal[1]	79	PTC Enable	124	Fault 1
35	Braking Current	80	Phase Reversal	125	Fault 2
36	Braking Time[3]	81	Starts Per Hour	126	Fault 3
37	Load Type	82	Restart Attempts	127	Fault 4
38	High Eff Brake	83	Restart Delay	128	Fault 5
39	Slow Speed Sel	84	Line Fault	129	Start Time E
40	Slow Speed Cur	85	Emergency Run	130	Start Time 2E
41	Slow Accel Cur	86	Current Loss	131	Stop Time E
42	Slow Running Cur	87	Logic Mask	132	Option 1 Input
43	Stopping Current	88	Data In A1	133	Stop Input
44	Overload Class	89	Data In A2	134	Elapsed Time 2
45	Service Factor	90	Data In B1		

(1) Módulo de control de bomba solamente – vea la sección Resolución de problemas para obtener información.
(2) No cambie los valores predeterminados de estos parámetros.
(3) Módulo de freno solamente – Consulte con la fábrica.

Contraseña

El controlador SMC-Flex permite que el usuario limite el acceso al sistema de programación mediante protección con contraseña. Esta función se desactiva con un valor predeterminado de 0 establecido en fábrica. Para modificar la contraseña o entrar en el sistema tras programar una contraseña, siga el procedimiento que se indica a continuación.

Descripción	Acción	Pantalla
–	–	0.0 Amps 0 Volt 0 %MTU
1. Pulse la tecla ESC para ir de la pantalla de estado al menú principal.	Esc	Main Menu Diagnostics Parameter
2. Desplácese con las teclas hacia arriba/hacia abajo hasta que se resalte la opción Preferences.	▲ ▼	Main Menu Preferences Diagnostics
3. Pulse la tecla Enter para obtener acceso al menú Preferences.	↵	Preferences: Change Password User Dspy lines
4. Desplácese con las teclas hacia arriba/hacia abajo hasta que se resalte la opción Change Password.	▲ ▼	Preferences: Change Password User Dspy lines
5. Pulse la tecla Enter.	↵	
6. Pulse las teclas hacia arriba/hacia abajo para introducir el número deseado. Si va a modificar la contraseña, tome nota de ella cuando aparezca en la pantalla.	▲ ▼	Prefs: Password New Code: 83 Verify: 83
7. Se requiere verificación de la nueva contraseña. Presione la tecla Enter.	↵	
8. Pulse la tecla Enter cuando haya terminado de modificar la contraseña.(1)	↵	Preferences: Change Password User Dspy lines

(1) Para completar el proceso de programación, reingrese al modo Main Menu para finalizar la sesión. Esto elimina un proceso no autorizado al sistema de programación.

SUGERENCIA Si pierde u olvida su contraseña, comuníquese con la oficina local de ventas de Rockwell Automation más cercana a su localidad. También puede llamar a la unidad de asistencia técnica para productos de media tensión de Rockwell Automation al 1-519-740-4790 para obtener ayuda.

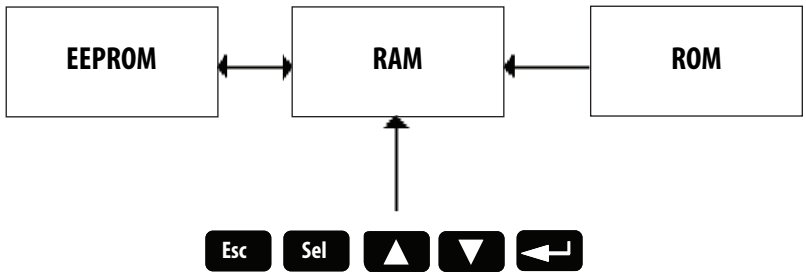
Administración de parámetros

Antes de comenzar la programación es importante entender lo siguiente acerca de la manera en que la memoria del controlador:

- está estructurada dentro del controlador SMC-Flex
- se usa al momento del encendido y durante la operación normal

Consulte la Figura 44 y las siguientes explicaciones.

Figura 44 – Diagrama del bloque de memoria



Memoria de acceso aleatorio (RAM)

Esta es el área de trabajo del controlador después de que este es encendido. Si se modifican los parámetros en el modo Setup, los nuevos valores se almacenan en la RAM. Cuando se conecta el controlador a la alimentación, los valores de los parámetros almacenados en la EEPROM se copian en la RAM. La RAM es volátil y los valores almacenados en esta área se pierden cuando se desactiva el controlador.

Memoria de solo lectura (ROM)

El controlador SMC-Flex viene con valores de parámetros determinados en la fábrica. Estos valores están almacenados en la ROM no volátil y aparecen en la pantalla la primera vez que usted entra la modo de programación.

Memoria programable borrable eléctricamente de solo lectura (EEPROM)

El controlador SMC-Flex proporciona un área no volátil para almacenar valores de parámetros modificados por el usuario en la EEPROM.

Uso de la administración de parámetros con HIM de DPI

SUGERENCIA El SMC-Flex guarda automáticamente todos los cambios a los parámetros realizados durante el proceso de programación.

El almacenamiento en memoria y la administración de parámetros realizan la misma función de restablecer los valores predeterminados.

Descripción	Acción	Pantalla
Recuperación de valores predeterminados Después de haber modificado los valores de los parámetros, es posible volver a establecer los valores predeterminados establecidos en la fábrica.		

Modificación de parámetros

Todos los parámetros se modifican usando el mismo método. Los pasos básicos para realizar la modificación de parámetros se describen a continuación.

Notas:

1. Los valores de los parámetros que son modificados mientras el motor está en operación no son válidos mientras no comienza la siguiente secuencia de arranque.
2. Si se ha establecido una contraseña, no es posible ajustar los parámetros sin ingresar al sistema.
3. Use la tecla Sel para resaltar un solo dígito.

Descripción	Acción	Pantalla[2]
–	–	0.0 Amps 0 Volt 0 %MTU
1. Pulse la tecla ESC para ir de la pantalla de estado al menú principal.	Esc	–
2. Desplácese con las teclas hacia arriba/ hacia abajo hasta que se resalte la opción Preferences.	▲ ▼	Main Menu Parameter Memory Storage
3. Pulse la tecla Enter para obtener acceso al menú Parameter.	↵	F G P : File Monitoring Set Up
4. Desplácese con las teclas hacia arriba/ hacia abajo hasta que se resalte la opción que desee usar (Monitoring, Motor Protection, etc.). En este ejemplo se usa Set Up.	▲ ▼	F G P : File Set Up Motor Protection
5. Pulse la tecla Enter para seleccionar el grupo Set Up.	↵	–
6. Desplácese a Basic Set Up y pulse Enter.[1]	▲ ▼ ↵	F G P : Group Basic Set Up
7. Desplácese al parámetro Starting Mode con las teclas hacia arriba/hacia abajo, y presione Enter.	▲ ▼ ↵	F G P : Parameter Starting Mode Ramp Time
8. Pulse Enter para seleccionar la opción. Desplácese a la opción deseada con las teclas hacia arriba/hacia abajo. En este ejemplo usaremos Curren Limit.	▲ ▼ ↵	F G P : P# 17 Starting Mode Current Lim
9. Pulse la tecla Enter para aceptar el nuevo valor.	↵	–
10. Desplácese al siguiente parámetro con la tecla hacia abajo. Continúe el proceso hasta que haya introducido todos los valores deseados.	▼	F G P : P# 18 Ramp Time 10 Secs

(1) La opción SMC le indica al usuario si alguna opción de control (por ej., control de bomba) es residente. Este parámetro se establece en la fábrica y el usuario no lo puede modificar.

(2) La pantalla resalta el primer carácter para indicar que la segunda línea está ahora activa. Si la pantalla LCD no proporciona un cursor resaltado, entonces el controlador está en el modo Display.

Arranque suave

Los siguientes parámetros se usan específicamente para ajustar la rampa de voltaje suministrada al motor.

Parámetro	Opción
Starting Mode Debe programarse en Soft Start.	Soft Start
Ramp Time(1) Programa el período de tiempo de rampa del voltaje de salida hasta voltaje pleno del controlador, desde el nivel de par inicial programado.	0…30 s(2)
Initial Torque El nivel de voltaje de salida reducido inicial para la rampa de voltaje al motor se establece y se ajusta con este parámetro.	0…90% de par de rotor fijo
Kickstart Time Se proporciona un refuerzo de arranque al motor durante el período de tiempo programado.	0.0…2.0 s
Kickstart Level Ajusta la cantidad de corriente aplicada al motor durante el tiempo de arranque rápido.	0…90% de par de rotor fijo

(1) Si el controlador detecta que el motor llegó a la velocidad plena antes de completar el arranque suave, conmuta automáticamente a proporcionar voltaje pleno al motor.

(2) En tiempos de rampa mayores de 30 s, establezca "Ramp Time" en cero y programe "Ramp Time E" (parámetro 129) con el nuevo tiempo. No exceda la capacidad térmica del controlador.

Current Limit Start

Para aplicar un voltaje de salida reducido fijo al motor, se proporcionan los siguientes parámetros para ajuste por parte del usuario:

Parámetro	Opción
Starting Mode Debe programarse para Current Limit.	Current Limit
Ramp Time(1) Programa el período de tiempo que el controlador retiene el voltaje fijo reducido antes de conmutar a voltaje pleno.	0…30 s(2)
Current Limit Level Este parámetro proporciona ajuste del nivel de voltaje de salida reducido proporcionado al motor.	50…600% de corriente a carga plena
Kickstart Time Se proporciona un refuerzo de arranque al motor durante el período de tiempo programado.	0.0…2.0 s
Kickstart Level Ajusta la cantidad de corriente aplicada al motor durante el tiempo de arranque rápido.	0…90% de par de rotor fijo

(1) Si el controlador detecta que el motor llegó a la velocidad plena antes de completar el arranque suave, conmuta automáticamente a proporcionar voltaje pleno al motor.

(2) En tiempos de rampa mayores de 30 s, establezca "Ramp Time" en cero y programe "Ramp Time E" (parámetro 129) con el nuevo tiempo. No exceda la capacidad térmica del controlador.

Dual Ramp Start

El controlador SMC-Flex proporciona al usuario la capacidad de seleccionar entre dos parámetros de arranque. Los parámetros siguientes están disponibles en el modo de programación Setup. Para obtener control de doble rampa, el parámetro Ramp #1 está ubicado en Basic Setup y Ramp #2 está ubicado en Option 2 Input (Dual Ramp).

Parámetro	Opción
Set Up El usuario debe seleccionar el modo de programación de configuración para obtener acceso a los parámetros de doble rampa.	–
Basic Set-up/Starting Mode La configuración es como se indica en las páginas anteriores.	–
Option Input 2 (Dual Ramp)[(1)] Permite al usuario la opción de elegir entre dos perfiles de arranque suave definidos por: 1. Start Mode/Ramp Time/Initial Torque, y 2. Start Mode 2/Ramp Time 2/Initial Torque 2. Cuando esta función está activada, la combinación de tiempo de rampa/par inicial es determinada por una entrada de contacto cableado al terminal 15. Cuando esta señal de entrada es baja, se selecciona Ramp time/Initial torque. Cuando esta señal de entrada es alta, se selecciona Ramp time 2/Initial torque 2. Una vez que Option 2 Input se ha establecido en Dual Ramp, usted debe ejecutar ESC nuevamente al menú Parameter (File). Vuelva a ingresar al menú Set Up para mostrar Basic Set Up y Dual Ramp.	–
Basic Set Up/Start Mode[(2)] Selecciona el modo de arranque para la opción #1.	–
Basic Set-up/Ramp Time Este parámetro programa el período de tiempo de rampa del voltaje de salida hasta voltaje pleno del controlador para la primera configuración de arranque.	0…30 s
Basic Set-up/Initial Torque Este parámetro establece y ajusta el nivel de voltaje de salida reducido inicial para la primera configuración de arranque suave.	0…90% de par de rotor fijo
Dual Ramp/Start Mode 2[(2)] Selecciona el motor de arranque para la opción #2.	–
Dual Ramp/Ramp Time 2 Este parámetro programa el período de tiempo de rampa del voltaje de salida hasta voltaje pleno del controlador para la segunda configuración de arranque.	0…30 s [(3)]
Dual Ramp/Initial Torque 2 El nivel de voltaje de salida reducido inicial para la segunda configuración de arranque se establece y se ajusta con este parámetro.	0…90% de par de rotor fijo

(1) La función de doble rampa está disponible en el controlador estándar.

(2) El arranque rápido puede programarse para ambos modos de arranque.

(3) En tiempos de rampa mayores de 30 s, establezca "Ramp Time 2" en cero y programe "Start Time 2E" (parámetro 130) con el nuevo tiempo. No exceda la capacidad térmica del controlador.

Full Voltage Start

El controlador SMC-Flex puede programarse para proporcionar un arranque a voltaje pleno (el voltaje de salida al motor alcanza el valor de voltaje pleno en 1/4 de segundo) con la siguiente programación:

Parámetro	Opción
Starting Mode Este parámetro **debe** programarse para Full Voltage.	Full Voltage

Linear Speed

El SMC-Flex proporciona al usuario la capacidad de controlar la velocidad del motor durante maniobras de arranque y de paro. Se requiere una entrada de tacómetro según lo especificado en Aceleración y desaceleración de velocidad lineal en la página 19 del Capítulo 1.

Parámetro	Opción
Starting Mode Debe programarse para Linear Speed.	Linear Speed
Ramp Time(1) Este parámetro programa el período de tiempo de rampa del controlador de velocidad 0 a pleno voltaje.	0…30 s(1)
Kickstart Time Se proporciona un refuerzo de arranque al motor durante el período de tiempo programado.	0.0…2.2 s
Kickstart Level Ajusta la cantidad de corriente aplicada al motor durante el tiempo de arranque rápido.	0…90% de par de rotor fijo

(1) En tiempos de rampa mayores de 30 s, establezca "Ramp Time" en cero y programe "Ramp Time E" (parámetro 129) con el nuevo tiempo. No exceda la capacidad térmica del controlador.

Stop Control

SMC Flex puede programarse para prolongar el tiempo de paro del motor más allá del tiempo normal de inercia a paro. Hay dos modos de paro estándar: Soft Stop y Linear Speed Deceleration.

Parámetro		Opción
Stopping Mode	Puede establecerse en una de dos opciones estándar.(1)	Soft Stop Linear Speed(2)
Stop Time	Permite al usuario establecer el período de tiempo para la función de paro.	0…120 s(3)

(1) Consulte el Capítulo 6 para conocer los modos de control de paro opcionales.
(2) Se requiere un tacómetro de motor (consulte Aceleración y desaceleración de velocidad lineal en la página 19).
(3) Consulte con la fábrica si necesita ajustes de más de 30 segundos. La clasificación base del SMC Flex de media tensión es dos arranques (o una combinación de un arranque/paro) por hora, treinta segundos máximo por cada operación. Una operación de paro cuenta como un arranque para fines de cálculo de la capacidad térmica.

SUGERENCIA Las opciones que controlan el paro del motor (paro suave, paro de bomba, velocidad lineal, frenado) requieren que los drivers de compuerta de autoactivación sean precargados por la fuente de alimentación de lazo de corriente. Si este suministro no está presente, aparece un símbolo de alarma en la esquina superior derecha de la pantalla del módulo de control, y las opciones quedan inhibidas. Cuando se detiene el motor, este entra en inercia. Si se restaura el suministro eléctrico, el símbolo de alarma se borra y el módulo ejecuta la secuencia programada.

Preset Slow Speed

Este modo de control puede configurarse para permitir la operación del motor a velocidad baja.

Parámetro		Opción
Slow Speed Select	Permite al usuario programar la velocidad baja más apropiada para la aplicación.	Low: 7% – Adelante 10% – Atrás High: 15% – Adelante 20% – Atrás
Slow Speed Direction	Este parámetro programa la dirección de rotación del motor a baja velocidad.	Forward, Reverse
Slow Accel Current	Permite al usuario programar la corriente requerida para acelerar el motor a operación de baja velocidad.	0…450% de la corriente a carga plena
Slow Running Current	Permite al usuario programar la corriente requerida para operar el motor al valor de baja velocidad.	0…450% de la corriente a carga plena

Basic Setup

El grupo de programación de configuración básica proporciona un conjunto limitado de parámetros para permitir el arranque rápido con ajustes mínimos. Si el usuario desea programar algunas de las funciones avanzadas (por ej. doble rampa, nivel de desequilibrio, etc.), debe seleccionar el grupo de programación de lista lineal. Este proporciona el conjunto de parámetros de configuración básica más el conjunto avanzado.

Parámetro	Opción
SMC Option Muestra el tipo de controlador. Este valor se configura en la fábrica y no puede ajustarse.	Standard
Motor Connection Muestra la ubicación del SMC en relación con los bobinados del motor.	Line o Delta(3)
Line Voltage Muestra el voltaje de línea del sistema al que está conectada la unidad.	–
MV Ratio Escala la salida proveniente de la tarjeta de detección de voltaje para mostrar el voltaje de línea correcto.	1…10000 (Consulte la Tabla 4 en el Capítulo 3)
Starting Mode Permite al usuario programar el controlador SMC-Flex para el tipo de arranque más apropiado para la aplicación.	Soft Start, Current Limit, Full Voltage, Linear Speed
Ramp Time Este parámetro establece el período de tiempo durante el que el controlador cambia gradualmente el voltaje de salida.	0…30 s
Initial Torque(1) El nivel de salida de voltaje reducido inicial para la rampa de voltaje se establece y se ajusta con este parámetro.	0…90% de par de rotor fijo
Current Limit Level(2) El nivel de límite de corriente que se aplica para el tiempo de rampa seleccionado.	50…600% de corriente a plena carga

(1) El modo de arranque debe programarse en Soft Start para obtener acceso al parámetro Initial Torque.
(2) El modo de arranque debe programarse en Current Limit para obtener acceso al parámetro Current Limit Level.
(3) Ello no indica cómo están configurados los bobinados del motor. No seleccione "Delta" para aplicaciones de media tensión.

Parámetro	Opción
Kickstart Time Se proporciona un refuerzo de arranque al motor por el período de tiempo programado.	0.0…2.0 s
Kickstart Level Ajusta la cantidad de corriente aplicada al motor durante el arranque rápido.	0…90% de par de rotor fijo
Stop Input Permite al usuario seleccionar la operación del terminal 18, Stop Input.	Coast, Stop Option
Option 1 Input Permite al usuario seleccionar la operación del terminal 16, Option Input #1.	Disable, Stop Option, Fault, Fault NC, Network
Option 2 Input Permite al usuario seleccionar el funcionamiento del terminal 15, Option Input #2.	Disable, Preset Slow Speed, Dual Ramp, Fault, Fault NC, Network, Clear Fault, Emergency Run(3)
Stop Mode Permite al usuario programar el controlador SMC-Flex para el tipo de paro más apropiado para la aplicación.	Soft Stop, Linear Speed
Stop Time Este parámetro establece el período de tiempo en el cual el controlador cambia gradualmente el voltaje durante una maniobra de paro.	0.0…120 s
CT Ratio Escala la entrada del transformador de corriente a la corriente real del motor (supone 5 amperios secundarios). Ejemplo: Relación de transformador de corriente = 150:5, programe 150	1…1500
Aux1 Config(1) (2) El contacto se proporciona de manera estándar con el controlador SMC-Flex. Este contacto está ubicado en los terminales 19 y 20. Aux Contacts 1 permite al usuario configurar la operación de los contactos.	Normal, Normal NC, Up-to-Speed, Up-to-Speed NC, Fault, Fault NC, Alarm, Alarm NC, Network, Network NC, External Bypass
Aux2 Config El contacto se proporciona de manera estándar con el controlador SMC-Flex. El contacto se encuentra en los terminales 29 y 30. Los contactos aux. 2 permiten al usuario configurar el funcionamiento de los contactos.	Normal, Normal NC, Up-to-Speed, Up-to-Speed NC, Fault, Fault NC, Alarm, Alarm NC, Network, Network NC, External Bypass
Aux3 Config El contacto se proporciona de manera estándar con el controlador SMC-Flex. El contacto se encuentra en los terminales 31 y 32. Los contactos aux. 3 permiten al usuario configurar el funcionamiento de los contactos.	Normal, Normal NC, Up-to-Speed, Up-to-Speed NC, Fault, Fault NC, Alarm, Alarm NC, Network, Network NC, External Bypass
Aux4 Config(2) El contacto se proporciona de manera estándar con el controlador SMC-Flex. El contacto se encuentra en los terminales 33 y 34. Los contactos aux. 4 permiten al usuario configurar el funcionamiento de los contactos.	Normal, Normal NC, Up-to-Speed, Up-to-Speed NC, Fault, Fault NC, Alarm, Alarm NC, Network, Network NC, External Bypass
Parameter Mgmt Recuperación de los valores de parámetros predeterminados en la fábrica.	Ready, Load Default

(1) No accesible en aplicaciones de media tensión para firmware hasta la versión 5.001.

(2) Consulte E/S en la página 29 del Capítulo 1 y la Nota: en la página 31 del Capítulo 1 para obtener información sobre la funcionalidad específica de la media tensión.

(3) Cuando se programa para 'Emergency Run' y Option 2 input está energizado, el comando 'Start' primero cierra el contactor de bypass, luego el contactor de línea para el arranque del motor directamente de la línea. Un comando 'Stop' primero abre el contactor de línea y permite que el motor pare por inercia independientemente del modo de paro programado. En los módulos de opción de bomba, el parámetro de entrada Option 2 pasa de manera predeterminada a 'Emergency Run' en aplicaciones de media tensión.

Protección de motor

Si bien el grupo de configuración básica permite al usuario comenzar con un número mínimo de parámetros para modificación, el grupo de protección del motor permite acceso total al conjunto de poderosos parámetros del controlador SMC-Flex. A continuación de presenta una lista de los parámetros de configuración adicionales proporcionados.

SUGERENCIA La mayoría de parámetros tiene una opción de fallo y de alarma.

Parámetro	Opción
Overload Permite al usuario seleccionar la operación de la sobrecarga.	Trip Class, Service Factor, Motor FLC, Overload Reset, Overload Alarm Level
Underload(1) (2) Determina el nivel de disparo como porcentaje del amperaje de carga plena del motor y del período de retardo.	Underload Fault Level, Underload Fault Delay, Underload Alarm Level, Underload Alarm Delay
Undervoltage(1) Determina el nivel de disparo como porcentaje del voltaje de línea y del período de retardo.	Undervoltage Fault Level, Undervoltage Fault Delay, Undervoltage Alarm Level, Undervoltage Alarm Delay
Overvoltage(1) Determina el nivel de disparo como porcentaje del voltaje de línea y del período de retardo.	Overvoltage Fault Level, Overvoltage Fault Delay, Overvoltage Alarm Level, Overvoltage Alarm Delay
Unbalance(1) Permite al usuario establecer el nivel de disparo por desequilibrio de corriente y el período de retardo.	Unbalance Fault Level, Unbalance Fault Delay, Unbalance Alarm Level, Unbalance Alarm Delay
Jam(1) (2) Determina el nivel de disparo como porcentaje de la corriente de carga plena del motor y del período de retardo.	Jam Fault Level, Jam Fault Delay, Jam Alarm Level, Jam Alarm Delay
Stall Permite al usuario establecer el tiempo de retardo de parada.	Stall Delay
Ground Fault(3) Permite al usuario habilitar el nivel de fallo a tierra en amps, tiempo de retardo y tiempo de inhibición. Se requiere un transformador de corriente núcleo equilibrado por separado.	Ground Fault Enable, Ground Fault Level, Ground Fault Delay, Ground Fault Inhibit Time, Ground Fault Alarm Enable, Ground Fault Alarm Level, Ground Fault Alarm Delay
PTC (4) Permite al usuario conectar un PTC al SMC y habilitar un fallo cuando este se active.	PTC Enable
Phase Reversal Determina la orientación correcta de las conexiones de línea al SMC. Si está habilitado y las fases están fuera de secuencia, se indica un fallo.	Phase Reversal
Restarts Permite al usuario determinar el número máximo de rearranques por hora que puede tener la unidad, y el tiempo de retardo entre arranques consecutivos.	Restarts Per Hour, Restart Attempts, Restart Delay

(1) El tiempo de retardo puede establecerse en un valor mayor de cero cuando están habilitados los parámetros Undervoltage, Overvoltage y Unbalance.

(2) Para que funcione la detección de atasco y de baja carga, el parámetro Motor FLC debe programarse en el grupo de protección de motor. Vea Información del motor en la página 98.

(3) Vea detalles en Fallo a tierra en la página 25.

(4) Vea detalles en Termistor/protección PTC en la página 26.

Ejemplo de parámetros

Undervoltage[1]

Con Line Voltage programado para 4160 V y el nivel del parámetro Undervoltage programado para 80%, el valor de disparo es 3328 V.

Overvoltage[1]

Con Line Voltage programado para 3300 V y el nivel del parámetro Overvoltage programado para 115%, el valor de disparo es 3795 V.

Jam[2] [3]

Con Motor FLC programado para 150 amperes y el nivel del parámetro Jam programado para 400%, el valor de disparo es 600 amperes.

Underload[2]

Con Motor FLC programado para 90 amperes y el nivel del parámetro Underload programado para 60%, el valor de disparo es 54 amperes.

(1) Se utiliza el valor promedio de los tres voltajes de fase a fase.
(2) Se utiliza el valor mayor de las corrientes trifásicas.
(3) SMC Flex se autoprotege.

Información del motor

Los grupos de programación Basic Set Up y Overload permiten al usuario configurar los parámetros que indican al controlador qué motor se ha conectado. Es importante introducir correctamente los datos para lograr el máximo rendimiento del controlador.

ATENCIÓN: Para obtener protección contra sobrecarga es esencial que se introduzcan los datos tal como aparecen en la placa del fabricante del motor.

Introducción de datos del motor

En el modo Program, introduzca los valores correctos en el grupo Overload:

Descripción	Opción	Pantalla
Overload Class(1) (2) El valor predeterminado de fábrica desactiva la protección contra sobrecargas. Para activarlo, especifique la clase de disparo deseada en este parámetro.	Disable, 10, 15, 20, 30	F G P : P# 44 Overload Class Class ##
Service Factor(1) (2) Introduzca el valor indicado en la placa del fabricante del motor.	0.01…1.99	F G P : P# 45 Service Factor #.##
Motor FLC(1) (2) (3) Especifique el valor indicado en la placa del fabricante del motor.	1.0…2200 A	F G P : P# 46 Motor FLC ###.# Amps
Overload Reset(1) (2) Permite al usuario seleccionar el restablecimiento manual o automático después de una sobrecarga.	Manual, Auto	F G P : P# 47 Overload Reset Manual
Motor Connection(2) (4) Especifique el tipo de motor que se ha conectado al SMC-Flex: Line o Delta	Line, Delta	F G P : P# 15 Motor Connection Line
Line Voltage(2) (3) Especifique el voltaje del sistema en este parámetro. Esto debe hacerse para garantizar el rendimiento óptimo del motor y el funcionamiento correcto de la protección contra voltaje insuficiente y sobrevoltaje.	1…10000 V	F G P : P# 16 Line Voltage ### Volt

(1) Se encuentra en el grupo de programación Overload. Solo es necesario programar una ubicación.

(2) Se encuentra en el grupo de programación Basic Set Up.

(3) Consulte la placa del fabricante del controlador SMC-Flex para ver las capacidades nominales máximas. Si se superan estos valores, el controlador puede sufrir daños.

(4) Ello no indica cómo están configurados los bobinados del motor. No seleccione "Delta" para aplicaciones de media tensión.

Mediciones

Descripción general

Mientras el controlador SMC-Flex opera su motor, también monitorea diferentes parámetros, y proporciona un paquete de medición totalmente funcional.

Visualización de datos de medición

Para obtener acceso a la información de medición siga el procedimiento indicado a continuación:(1)

Descripción	Acción	Pantalla
–	–	##.# Amps ### Volt ## %MTU
1. Presione cualquier tecla para obtener acceso al menú principal.		Main Menu Parameter Memory Storage
2. Desplácese con las teclas hacia arriba/hacia abajo hasta que aparezca la opción Parameter.		Main Menu Parameter Memory Storage
3. Pulse la tecla Enter para obtener acceso a la opción Parameter.		–
4. Desplácese con las teclas hacia arriba/hacia abajo hasta que aparezca la opción Monitoring.		F G P : File Monitoring Set Up
5. Pulse la tecla Enter para obtener acceso al grupo Monitoring.		–
6. Pulse la tecla Enter para obtener acceso al grupo Metering.		F G P : Group Metering

(1) Consulte Mediciones en la página 29 del Capítulo 1 o Figura 43 en la página 85 del Capítulo 4 para obtener detalles sobre las funciones de medición.

Descripción	Acción	Pantalla
7. Desplácese por los parámetros de Metering con las teclas hacia arriba/hacia abajo para obtener acceso a la información deseada. Pulse la tecla Enter para ver dicho parámetro.		F G P: P# 1 Volts Phase A-B ### Volt F G P: P# 2 Volts Phase B-C ### Volt F G P: P# 3 Volts Phase C-A ### Volt F G P: P# 4 Current Phase A ##.# Amps F G P: P# 5 Current Phase B ##.# Amps F G P: P# 6 Current Phase C ##.# Amps F G P: P# 7 Watt Meter ##.# KW F G P: P# 8 Kilowatt Hours ##.# KWH F G P: P# 9 Elapsed Time ##.# Hour F G P: P# 10 Meter Reset No F G P: P# 11 Power Factor ##.# F G P: P# 12 Mtr Therm Usage ## %MTU

Los valores de medición que aparecen en el SMC-Flex pueden modificarse para mostrar los valores deseados al entrar a Main Menu/Preferences.

Opciones

Descripción general

El controlador SMC-Flex ofrece una variedad de opciones únicas de programación de control y comunicación que proporcionan capacidades mejoradas (consulte el Capítulo 1 para obtener descripciones breves de cada opción).

SUGERENCIA Solo una opción puede residir en un controlador.

Módulo de interface de operador

Los botones de control disponibles con los módulos de interface de operador Boletín 20-HIM son compatibles con las opciones de control del controlador SMC-Flex. La siguiente tabla detalla la funcionalidad de cada botón con respecto a cada opción.

Notas:

1. El puerto de máscara lógica debe estar habilitado antes de iniciar los comandos de control al controlador SMC-Flex. Consulte Habilitación de control en la página 118 del Capítulo 8 para obtener instrucciones.
2. Los terminales de control deben cablearse según lo indicado en la Figura 36 en la página 75 y la Figura 37 en la página 76.

Opción	Acción	Operación
Standard		
Soft Stop Current Limit Full Voltage Linear Speed	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro libre y/o restablece un fallo.
	Jog	El botón Jog, cuando se presiona, inicia la maniobra programada.
Preset Slow Speed	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro por inercia.
	Jog	El botón Jog no está activo en el parámetro Preset Slow Speed. * La velocidad baja no puede operarse mediante el HIM.
Pump Control		

Opción	Acción	Operación
Pump Control	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro libre y/o restablece un fallo.
	Jog	El botón Jog, cuando se presiona, inicia una maniobra de paro de la bomba.
Braking Control(1)		
Smart Motor Braking	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro libre y/o restablece un fallo.
	Jog	El botón Jog, cuando se presiona, inicia un paro mediante el freno.
Accu-Stop	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro libre y/o restablece un fallo.
	Jog	Con el estado "stopped", el botón Jog, cuando se presiona, inicia una operación a baja velocidad del motor. En el estado "at speed", el botón Jog, cuando se presiona, inicia una operación de frenado para reducir la velocidad. El controlador mantiene la operación a baja velocidad siempre y cuando el botón Jog esté presionado.
Slow Speed with Braking	I	El botón de inicio verde, cuando se presiona, comienza a acelerar el motor hasta la velocidad plena.
	O	El botón de paro rojo, cuando se presiona, produce un paro libre y/o restablece un fallo.
	Jog	El botón Jog inicia un paro mediante el freno. * La velocidad baja no puede operarse mediante el HIM.

(1) No se ofrece control de frenado para uso estándar en aplicaciones de media tensión. Consulte con la fábrica para obtener asistencia adicional.

ATENCIÓN: El botón pulsador de paro del módulo de interface 20-HIM no está diseñado para usarse como paro de emergencia. Consulte las normas aplicables para obtener información sobre los requisitos de paro de emergencia.

Parámetros de programación

La siguiente tabla proporciona los parámetros de opción específica que se proporcionan con cada opción de control. Estos parámetros se proporcionan además de los ya descritos en los grupos Basic Setup y Metering. Los diagramas que respaldan las opciones descritas a continuación se proporcionan posteriormente en este capítulo.

Opción	Parámetro	Rango
Pump Control		
Pump Control	**SMC Option** Este parámetro identifica el tipo de control presente, y no puede ser programado por el usuario.	Pump Control
	Pump Stop Time Permite al usuario establecer el período de tiempo para la función de paro de bomba.	0 a 120 s
	Starting Mode Permite al usuario programar el controlador SMC-Flex para el tipo de arranque más apropiado para la aplicación.	Pump Start, Soft Start, Current Limit Start, Full Voltage
Braking Control(1)		
Frenado inteligente de motores SMB	**SMC Option** Este parámetro identifica el tipo de control presente, y no puede ser programado por el usuario.	Braking Control
	Braking Current(2) Permite al usuario programar la intensidad de la corriente de frenado aplicada al motor.	0…400% de la corriente a carga plena

(1) No se ofrece control de frenado para uso estándar en aplicaciones de media tensión. Consulte con la fábrica para obtener asistencia adicional.

(2) Todos los valores de corriente de frenado/paro en el rango de 1…100% proporcionan 100% de corriente de frenado al motor.

Opción	Parámetro	Rango
Braking Control[1] (cont.)		
Accu-Stop	**SMC Option** Este parámetro identifica el tipo de control presente, y no puede ser programado por el usuario.	Braking Control
	Slow Speed Select Permite al usuario programar la velocidad baja más apropiada para la aplicación.	Low: 7% High: 15%
	Slow Accel Current Permite al usuario programar la corriente requerida para acelerar el motor a operación de baja velocidad.	0…450% de la corriente a carga plena
	Slow Running Current Permite al usuario programar la corriente requerida para operar el motor a baja velocidad.	0…400% de la corriente a carga plena
	Braking Current[2] Permite al usuario programar la intensidad de la corriente de frenado aplicada al motor.	0…400% de la corriente a carga plena
	Stopping Current[2] Permite al usuario programar la intensidad de la corriente de frenado aplicada al motor en funcionamiento a velocidad lenta.	0…400% de la corriente a carga plena
Slow Speed with Braking	**SMC Option** Este parámetro identifica el tipo de control presente, y no puede ser programado por el usuario.	Braking Control
	Slow Speed Select Permite al usuario programar la velocidad baja más apropiada para la aplicación.	Low: 7% High: 15%
	Slow Accel Current Permite al usuario programar la corriente requerida para acelerar el motor a operación de baja velocidad.	0…450% de la corriente a carga plena
	Slow Running Current Permite al usuario programar la corriente requerida para operar el motor al valor de baja velocidad.	0…450% de la corriente a carga plena
	Braking Current[2] Permite al usuario programar la intensidad de la corriente de frenado aplicada al motor.	0…400% de la corriente a carga plena

(1) No se ofrece control de frenado para uso estándar en aplicaciones de media tensión. Consulte con la fábrica para obtener asistencia adicional.

(2) Todos los valores de corriente de frenado/paro en el rango de 1…100% proporcionan 100% de corriente de frenado al motor.

SUGERENCIA Las opciones que controlan el paro del motor (paro suave, paro de bomba, velocidad lineal, frenado) requieren que los drivers de compuerta de autoactivación sean precargados por la fuente de alimentación de lazo de corriente. Si este suministro no está presente, aparece un símbolo de alarma en la esquina superior derecha de la pantalla del módulo de control, y las opciones quedan inhibidas. Cuando se detiene el motor, este entra en inercia. Si se restaura el suministro eléctrico, el símbolo de alarma se borra y el módulo ejecuta la secuencia programada.

Cableado de control

Consulte el Capítulo 1, Descripción general del producto para obtener ejemplos de cableado de control típico usado con diversos esquemas de control.

Notas:

Diagnósticos

Descripción general

Este capítulo describe los diagnósticos de fallo del controlador SMC-Flex de media tensión. Además, esta sección describe las condiciones que causan diversos fallos.

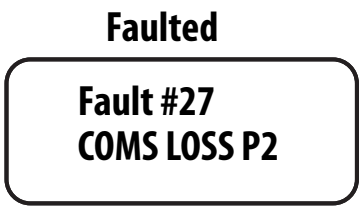
Programación de características de protección

Muchas de las características de protección del controlador SMC-Flex pueden habilitarse y ajustarse mediante los parámetros de programación proporcionados. Para obtener más detalles sobre la programación, consulte Protección de motor en la página 96 del Capítulo 4.

Pantalla de fallo

El controlador SMC-Flex viene equipado con una pantalla LCD de tres líneas y 16 caracteres. La pantalla LCD muestra el mensaje de fallo en la primera línea, el código de fallo en la segunda línea, y la descripción del fallo en la tercera línea.

Figura 45 – Pantalla de fallo



SUGERENCIA La pantalla de fallo permanece activa siempre que la alimentación eléctrica de control esté conectada. Si se desconecta y se vuelve a conectar la potencia de control se borra el fallo, el controlador se reinicializa y la pantalla muestra el estado “Stopped”.

SUGERENCIA Puede pulsar ESC para obtener acceso a otra lista de diagnósticos o programación, pero el SMC-Flex sigue en estado de fallo.

IMPORTANTE Restablecer un fallo no corrige la causa de la condición del fallo. Se debe realizar la acción correctiva antes de restablecer el fallo.

Borrar el fallo

Se puede borrar un fallo mediante uno de varios métodos:

- Programe el controlador SMC-Flex para la opción Clear Fault, que se encuentra en Main Menu/Diagnostics/Faults.
- Presione el botón Stop si un módulo de interface de operador está conectado al controlador.

  SUGERENCIA Una señal de paro proveniente del módulo de interface de operador (HIM) siempre para el motor y borra el fallo independientemente de la configuración de la máscara lógica (Logic Mask, parámetro #87, igual a ø).

- Si está presente el botón RESET, el contacto auxiliar NA del botón pulsador puede conectarse a Option Input #2 (terminal 15). La entrada Option Input #2 debe programarse para borrar el fallo.
- Desconecte y vuelva a conectar la potencia de control al controlador SMC-Flex.

IMPORTANTE Un fallo por sobrecarga no puede restablecerse antes de que el valor del parámetro 12, Motor Thermal Usage, esté por debajo del 75%. consulte Protección y diagnósticos en la página 21 del Capítulo 1 para obtener más detalles.

Búfer de fallos

El controlador SMC-Flex almacena en la memoria los cinco fallos más recientes. Para que aparezca el búfer de fallos, seleccione View Faults Queue y desplácese por los parámetros del búfer de fallos. La información se almacena en formato de códigos de fallo y descripciones de fallo. Se proporcionan referencias cruzadas de los códigos de fallo en la Tabla 7.

Códigos de fallo

La Tabla 7 proporciona referencias cruzadas completas de los códigos de fallo disponibles y las correspondientes descripciones de los fallos.

Tabla 7 – Referencias cruzadas de códigos de fallos

Fallo	Código	Fallo	Código
Line Loss A	1	Stall	25
Line Loss B	2	Phase Reversal	26
Line Loss C	3	Coms Loss P2	27
Shorted SCR A	4	Coms Loss P3	28
Shorted SCR B	5	Coms Loss P5	29
Shorted SCR C	6	Network P2	30
Open Gate A	7	Network P3	31
Open Gate B	8	Network P5	32
Open Gate C	9	Ground Fault	33
PTC Pwr Pole	10	Excess Starts/Hour	34
SCR Overtemp(1)	11	Power Loss A	35
Motor PTC	12	Power Loss B	36
Open Bypass A	13	Power Loss C	37
Open Bypass B	14	Hall ID	38
Open Bypass C	15	NVS Error	39
No Load A	16	No Load	40
No Load B	17	Line Loss A	41
No Load C	18	Line Loss B	42
Line Imbalance	19	Line Loss C	43
Overvoltage	20	V24 Loss	45
Undervoltage	21	V Control Loss	46
Overload	22	Input 1	48
Underload	23	Input 2	49
Jam	24	System Faults	128…209

(1) No se aplica en aplicaciones de media tensión.

Indicación de fallo y de alarma auxiliar

Los contactos auxiliares pueden programarse para indicaciones de fallo o de alarma, NA o NC. La configuración de parámetros se encuentra en el grupo Parameter/Motor Protection cuando se modifican los parámetros en el modo de programación.

Definición de fallos

Tabla 8 – Definición de los fallos del SMC-Flex

Fallo	Descripción
Line Loss (F1, F2, F3)	El SMC-Flex puede determinar si se perdió una conexión de línea, y lo indica.
Rectificador controlador de silicio (SCR) en cortocircuito	Se detectan los SCR en cortocircuito y el SMC-Flex prohíbe el arranque.
Open Gate	Open Gate indica que se detectó una condición anormal que causa un fallo en el arranque (por ejemplo, compuerta SCR abierta o driver de compuerta defectuoso) durante la secuencia de arranque. El controlador SMC-Flex intenta arrancar el motor tres veces antes de que se desactive el controlador.
Power Pole PTC Overtemperature	Se monitorea la temperatura del polo de alimentación eléctrica en cada fase. Si la temperatura sube por encima del nivel predeterminado, la unidad entra en fallo para proteger el polo de alimentación eléctrica. Cuando la temperatura cae por debajo de este nivel, puede efectuarse un restablecimiento. Este fallo también puede indicar desconexión de la alimentación eléctrica del driver de compuerta durante la activación de la compuerta (en aplicaciones de media tensión solamente).
Motor PTC	Un PTC de motor puede conectarse a los terminales 23 y 24. Si el parámetro PTC está habilitado y el PTC se activa, el SMC-Flex se activa e indica el fallo Motor PTC.
Open Bypass	Se monitorean los contactos de bypass del polo de alimentación eléctrica para asegurar una correcta operación. En el caso de un fallo de contacto, el SMC-Flex indica el fallo Open Bypass.
No Load	El SMC-Flex puede determinar si se perdió una conexión de carga e indica el fallo No Load.
Line Unbalance(1)	El desequilibrio de voltaje se detecta al monitorear el voltaje del suministro trifásico. La fórmula para calcular el desequilibrio de voltaje porcentual es la siguiente: $V_u = 100 (V_d / V_a)$ V_u: Desequilibro de voltaje porcentual V_d: Desviación máxima de voltaje en relación al voltaje promedio V_a: Voltaje promedio El controlador se desactiva cuando el desequilibrio de voltaje calculado alcanza los porcentajes de disparo programados por el usuario.
Overvoltage y Undervoltage Protection(1)	La protección contra sobrevoltaje y bajo voltaje es definida por el usuario como porcentaje del voltaje de línea programado. El controlador SMC-Flex monitorea continuamente las tres fases de suministro. Luego el promedio calculado se compara contra el nivel de disparo programado.
Underload(2)	Hay protección contra baja carga disponible para el monitoreo de baja corriente. El controlador se desactiva cuando la corriente del motor cae por debajo del nivel de disparo. Este nivel de disparo, un porcentaje de la corriente de carga completa nominal del motor, puede programarse.
Overload Protection	La protección contra sobrecarga se habilita en el grupo Motor Protection, para lo cual se deben programar los siguientes parámetros: • Overload class • Overload reset • Motor FLC • Service factor Consulte el Capítulo 5 para obtener más información sobre la protección del motor.
Phase Reversal	Se indica inversión de fase cuando la alimentación de entrada al controlador SMC-Flex está en una secuencia diferente a ABC. Esta función de protección previa al arranque puede inhabilitarse.
Coms Loss	El controlador SMC-Flex inhabilita el control a través del puerto de comunicación en serie como opción predeterminada en la fábrica. Para habilitar el control, el parámetro Logic Mask del grupo de Communication Programming debe establecerse en "4". Con los módulos de interface de operador serie B, esto también puede realizarse al habilitar la lógica de control a través del grupo Control Status Programming. Ocurre un fallo de comunicación si se desconecta un módulo de interface de operador Boletín 20-HIM o un módulo de comunicación Boletín 1203 del controlador SMC-Flex mientras el control está habilitado.
Network	Los fallos de la red son fallos generados en la red externa al SMC-Flex, y se anuncian en la pantalla LCD.

(1) Las protecciones contra pérdida de fase, sobrevoltaje y bajo voltaje están inhabilitadas durante la operación de frenado.

(2) Las protecciones contra detección de atasco y baja carga están inhabilitadas durante la operación a baja velocidad y frenado.

Puede encontrar detalles adicionales respecto a las definiciones de los fallos en el Capítulo 1, Descripción general del producto.

Fallo	Descripción
Ground Fault	Los fallos a tierra se basan en la retroalimentación del usuario cuando se suministran corrientes de fallo a tierra de detección de 825 CT. Para obtener la correcta operación es necesario programar los parámetros de fallo a tierra de nivel y retardo de tiempo.
Excess Starts/Hour	El fallo de arranque excesivos/hora aparece cuando el número de arranques en un período de una hora excede el valor programado.
Power Loss	El fallo de pérdida de potencia indica que no hay presente una fase de alimentación eléctrica de entrada. La pantalla LCD del controlador identifica la fase ausente. Si las tres fases están ausentes cuando se emite un comando de arranque, la pantalla LCD muestra “Starting” sin que haya rotación del motor.
Line Loss (F41, F42, F43)	Durante los períodos esperados de compuerta SCR se monitorean la corriente y el voltaje del polo de alimentación eléctrica. Se indica un fallo si la conducción del rectificador controlador de silicio (SCR) es discontinua.

Notas:

Comunicación

Descripción general

SMC-Flex cuenta con habilidades de comunicaciones avanzadas que permiten arrancarlo y pararlo desde múltiples fuentes, así como proporcionar información de diagnóstico mediante el uso de interfaces de comunicación. SMC-Flex utiliza el método de comunicación DPI; por lo tanto, todas las interfaces de comunicación DPI estándar usadas por otros dispositivos (por ej., variadores PowerFlex ®) pueden usarse en SMC-Flex. Los dispositivos ScanPort no son compatibles con SMC-Flex.

Las tarjetas de comunicación DPI estándar están disponibles para varios protocolos, entre ellos DeviceNet, ControlNet, E/S remotas, ModBus™ y Profibus® DP. Es posible que haya otros módulos disponibles en el futuro. Para obtener ejemplos específicos de programación o información sobre configuración o programación, consulte el manual del usuario de la interface de comunicación que esté utilizando. A continuación presentamos una lista de las interfaces disponibles.

Tabla 9 – Interfaces de comunicación

Tipo de protocolo	N.º de cat.	Manual del usuario(1)
DeviceNet	20-COMM-D	20COMM-UM002-EN-P
ControlNet	20-COMM-C	20COMM-UM003-EN-P
E/S remotas	20-COMM-R	20COMM-UM004-EN-P
Profibus®	20-COMM-P	20COMM-UM006-EN-P
RS-485	20-COMM-S	20COMM-UM005-EN-P
InterBus	20-COMM-I	20COMM-UM007-EN-P
EtherNet/IP	20-COMM-E	20COMM-UM010-EN-P
RS485 HVAC	20-COMM-H	20COMM-UM009-EN-P
LonWorks	20-COMM-L	20COMM-UM008-EN-P
ControlNet (fibra)	20-COMM-Q	20COMM-UM003-EN-P

(1) La letra final en un número de publicación antes del indicador de idioma (por ej., "EN" por inglés) denota el nivel de revisión del manual del usuario. Ejemplo: La publicación 20COMM-UM002**C**-EN-P se encuentra en la revisión **C**.

Puertos de comunicación

SMC acepta tres puertos DPI para comunicación. Los puertos 2 y 3 se aceptan a través de la conexión en serie en el lado del dispositivo, y generalmente se usan para funcionar como interface con un módulo de interface de operador (HIM). El puerto 2 es la conexión predeterminada, el puerto 3 está disponible al instalar un bifurcador en el puerto 2. El puerto 5 se acepta al conectar uno de los módulos listados anteriormente a la conexión de la tarjeta de comunicación DPI interna.

Módulo de interface de operador

El controlador SMC-Flex puede programarse con la pantalla LCD y el teclado incorporados o con los módulos de interface de operador LCD Boletín 20-HIM opcionales. Los parámetros están organizados en una estructura de menús de tres niveles y divididos en grupos de programación.

SUGERENCIA El direccionamiento de nodos de la tarjeta de comunicación DPI puede programarse mediante el software o mediante un módulo de interface de operador DPI de mano. El módulo de interface de operador incorporado no puede usarse para direccionar la tarjeta de comunicación.

Descripción del teclado

Las funciones de cada tecla de programación se describen a continuación.

Tabla 10 – Descripciones del teclado

Esc	**Escape**	Salir de un menú, cancelar un cambio en el valor de un parámetro o una confirmación de fallo/alarma.
Sel	**Seleccionar**	Seleccionar un dígito, seleccionar un bit o entrar en el modo de edición en una pantalla de parámetros.
▲ ▼	**Flechas hacia arriba/hacia abajo**	Desplazarse por las opciones para aumentar/disminuir un valor o alternar un bit.
↵	**Enter**	Entrar a un menú, entrar al modo de edición en una pantalla de parámetros o guardar un cambio en un valor de parámetro.

SUGERENCIA Si se desconecta un módulo de interface de operador del controlador SMC-Flex mientras la máscara lógica está establecida en 1, ocurre el fallo "Coms Loss".

SUGERENCIA Para facilitar la programación de valores, después de usar la tecla Enter para editar use la tecla Sel para saltar al dígito que deba modificar, luego use las teclas de flechas para desplazarse por los dígitos.

Los módulos de interface 20-HIM LCD pueden usarse para programar y controlar el controlador SMC-Flex. Los módulos de interface de operador tienen dos secciones: un panel de visualización y un panel de control. El panel de visualización duplica la pantalla LCD con luz de retroiluminación de 3 líneas y 16 caracteres y el teclado de programación ubicados en la parte frontal del controlador SMC-Flex. Consulte el Capítulo 4 para obtener una descripción de las teclas de programación; consulte el Apéndice D para obtener una lista de los números de catálogo del módulo de interface de operador compatibles con el controlador.

SUGERENCIA Debe utilizar el Boletín 20-HIM Rev 3.002 o posterior con SMC Flex.

SUGERENCIA Los cables de extensión están disponibles con longitudes de hasta 10 m máximo.

SUGERENCIA Es posible instalar un máximo de dos módulos HIM.

El panel de control proporciona la interface de operador al controlador.

Start
El botón verde de arranque, cuando se presiona, inicia la operación del motor. (Se requiere la configuración apropiada del puerto HIM.)

Stop
El botón rojo de paro, cuando se presiona, produce una operación de paro del motor y/o restablece un fallo.

Jog
El botón de impulsos está activo solo cuando hay una opción de control presente. Al presionar el botón de impulsos se inicia la maniobra de opción (por ejemplo: Pump Stop).

ATENCIÓN: El botón pulsador de paro del módulo de interface 20-HIM no está diseñado para usarse como paro de emergencia. Consulte las normas aplicables para obtener información sobre los requisitos de paro de emergencia.

ATENCIÓN: El HIM externo tiene una operación de programación similar a la del programador incorporado, pero tenga en cuenta que existen algunas diferencias.

Todos los demás controles disponibles con los diversos módulos de interface de operador no están funcionales con el controlador SMC-Flex.

Conexión del módulo de interface de operador al controlador

La Figura 46 muestra la conexión del controlador SMC-Flex a un módulo de interface de operador. La Tabla 11 proporciona una descripción de cada puerto.

SUGERENCIA SMC-Flex solo admite el uso de módulos de comunicación DPI y módulos HIM DPI. Los dispositivos ScanPort no son compatibles con SMC-Flex.

Vea la Figura 21 en la página 44 o la Figura 24 en la página 47 para obtener el diagrama de cableado de control que habilita el control de arranque y paro desde un módulo de interface de operador.

Figura 46 - Controlador SMC-Flex con el módulo de interface de operador

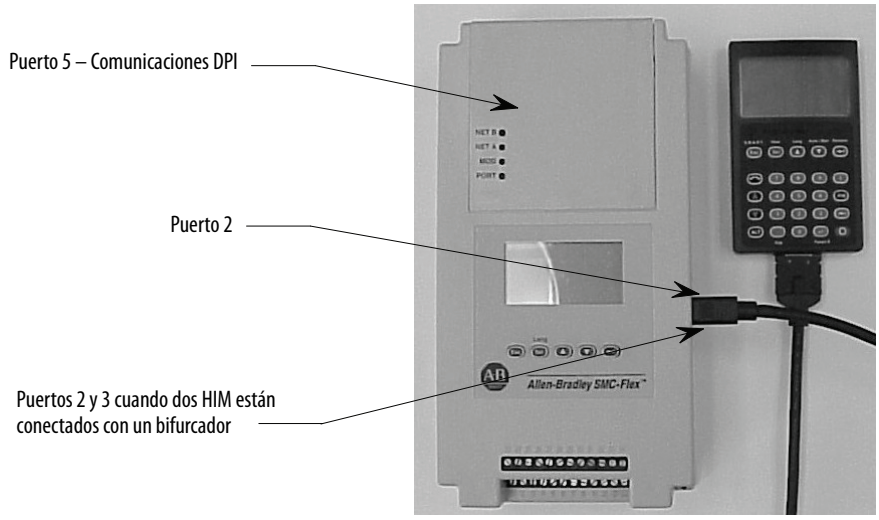


Tabla 11 – Controlador SMC-Flex con el módulo de interface de operador

Núm. de puerto	Descripción
1	No se usa; no está disponible para uso
2	Primer 20-HIM conectado al SMC-Flex
3	Segundo 20-HIM conectado al SMC-Flex
5	Puerto de la tarjeta de comunicación DPI

Habilitación de control del HIM

Para habilitar el control de motor desde un módulo de interface de operador conectado, siga el siguiente procedimiento con las teclas de programación del módulo de interface de operador conectado.

Los módulos de interface de operador Boletín 20-HIM-LCD con paneles de control pueden arrancar y parar el controlador SMC-FLEX. Sin embargo, los parámetros predeterminados establecidos en la fábrica inhabilitan los comandos de control, excepto Stop a través del puerto de comunicación en serie.

Para habilitar el control de motor desde un módulo de comunicación o de un módulo de interface de operador conectado, debe realizar los siguientes pasos de programación:

1. Desconecte del HIM y espere a que se desactive.
2. Vuelva a conectar el HIM. La pantalla de inicialización muestra Port X en la esquina inferior derecha. Anote este número de puerto.

3. Vaya a Logic Mask de la siguiente manera:

   Main Menu: Parameter/Communications/Comm Mask/Logic Mask

4. Establezca b0X igual a 1 (donde X es el número de puerto anotado en el paso 2).
5. Vaya a Parameter Management y guarde como User Store.

IMPORTANTE	La máscara lógica debe establecerse en 0 antes de desconectar un módulo de interface de operador del controlador SMC Flex. De lo contrario, la unidad entra en fallo con una pérdida de comunicación "Coms Loss".

Si se está habilitando el control desde el programador SMC Flex incorporado, la máscara lógica debe establecerse de la siguiente manera:

Tabla 12 – Requisitos de la máscara lógica

Código de máscara	Descripción
0	No hay dispositivos DPI externos habilitados
4	Solo un HIM en el puerto 2 está habilitado
12	Dos HIM están habilitados en los puertos 2 y 3
32	Solo la tarjeta de comunicación DPI en el puerto 5 está habilitada
36	Un HIM en el puerto 2 y la tarjeta de comunicación DPI en el puerto 5 están habilitados
44	Dos HIM en los puertos 2 y 3 y la tarjeta de comunicaciones DPI en el puerto 5 están habilitados

Habilitación de control

El parámetro Logic Mask (parámetro 87) permite al usuario configurar si un dispositivo de comunicación (conexión de red o HIM) puede realizar comandos de control tales como el arranque. Cada puerto de comunicación puede habilitarse o inhabilitarse según se necesite. Cuando un dispositivo específico se habilita a través de la máscara lógica, dicho dispositivo puede ejecutar comandos de control. Además, desconectar cualquier dispositivo cuando la máscara lógica está habilitada resulta en un fallo de comunicación, a menos de que el fallo de comunicación esté inhabilitado. Cuando un dispositivo específico es inhabilitado a través de la máscara lógica, dicho dispositivo no puede ejecutar comandos de control, pero puede usarse para monitoreo. Un dispositivo inhabilitado a través de la máscara lógica puede desconectarse sin causar un fallo.

IMPORTANTE Los comandos de paro anulan todos los comandos de arranque y pueden iniciarse desde las entradas cableadas o desde cualquier puerto, independientemente de la máscara lógica.

Pérdida de comunicación y fallos de la red

El fallo de pérdida de comunicación sigue la funcionalidad según lo definido en la especificación DPI. Habrá fallos independientes para cada dispositivo. Puesto que se aceptan tres puertos DPI, se pueden generar tres fallos.

DPI proporciona un fallo de red independiente para cada puerto. Este fallo puede ser generado directamente por el dispositivo periférico y es independiente del fallo Communications Loss (generado por el SMC-Flex).

Información específica del SMC-Flex

El SMC puede usarse con todas las interfaces DPI aplicables a LCD. Independientemente del tipo de interface que use, puede usar la siguiente información para configurar el resto del sistema.

Configuración predeterminada de entradas/salidas

La configuración de E/S predeterminada es de 4 bytes de entrada y 4 bytes de salida (TX = 4 bytes, RX = 4 bytes) organizados como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 13 – Configuración predeterminada de entradas/salidas

	Datos producidos (estado)	Datos consumidos (control)
Word 0	Logic Status	Logic Command
Word 1	Feedback(1)	Reference(2)

(1) La palabra de retroalimentación siempre es Current in Phase A.
(2) La palabra de referencia no se usa con SMC-Flex; sin embargo, el espacio debe estar reservado.

Configuración de entradas/salidas variables

SMC-Flex acepta DataLinks de 16 bits. Por lo tanto, el dispositivo puede configurarse para retornar información adicional. El tamaño del mensaje de E/S depende de cuántos DataLinks están activados. La siguiente tabla resume los tamaños de los datos de E/S.

Tabla 14 – Configuración de entradas/salidas variables

Tamaño Tx (Byte)	Tamaño Tx (Byte)	Estado lógico/comando (16 bits)	Referencia/retro alimentación (16 bits)	Data Links			
				A	B	C	D
4	4	X	X				
8	8	X	X	X			
12	12	X	X	X	X		
16	16	X	X	X	X	X	
20	20	X	X	X	X	X	X

Para configurar DataLinks, consulte Configuración de DataLinks en la página 122.

Identificación de bits SMC Flex

Tabla 15 – Palabra de estado lógico

Bit #																Estado	Descripción
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															X	Enabled	1 – Alimentación de control aplicada 0 – Sin alimentación de control
														X		Running	1 – Alimentación aplicada al motor 0 – Alimentación no aplicada al motor
													X			Phasing	1 – Ajuste de fase ABC 0 – Ajuste de fase CBA
												X				Phasing Active	1 – Trifásico válido 0 – Trifásico no válido detectado
											X					Starting (Accel)	1 – Realizando una maniobra de arranque 0 – No realizando una maniobra de arranque
										X						Stopping (Decel)	1 – Realizando una maniobra de paro 0 – Sin realizar una maniobra de paro
									X							Alarm	1 – Alarma presente 0 – Sin alarma presente
								X								Fault	1 – Existe una condición de fallo 0 – Sin condición de fallo
							X									At Speed	1 – Voltaje pleno aplicado 0 – Sin voltaje pleno aplicado
						X										Start/ Isolation	1 – Contactor de arranque/aislamiento activado 0 – Contactor de arranque/aislamiento desactivado
					X											Bypass	1 – Contactor de derivación activado 0 – Contactor de derivación inactivado
				X												Ready	1 – Listo 0 – No listo
			X	X												Option 1 Input	1 – Entrada activa 0 – Entrada inactiva
		X		X												Option 2 Input	1 – Entrada activa 0 – Entrada inactiva
–																–	Bits 12…15 – No se usan

Tabla 16 – Palabra de comando lógico (control)

Bit #																Estado	Descripción
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															X	Stop	1 – Paro/Inhibición 0 – Ninguna acción
														X		Start	1 – Inicio 0 – Ninguna acción
													X			Option #1 Input	1 – Maniobra de paro/inhibición (opción de paro) 0 – Ninguna acción
												X				Clear Faults	1 – Borrar fallos 0 – Ninguna acción
											X					Option #2 Input	1 – Realizar función de opción 2 0 – Ninguna acción
–																–	Bits 5…10 – No se usan
				X												Aux Enable	1 – Utilizar Aux 1–Aux 4 0 – Ignorar Aux 1–Aux 4
			X													Aux 1	1 – Aux 1 activa 0 – Aux 1 inactiva
		X														Aux 2	1 – Aux 2 activa 0 – Aux 2 inactiva
	X															Aux 3	1 – Aux 3 activa 0 – Aux 3 inactiva
X																Aux 4	1 – Aux 4 activa 0 – Aux 4 inactiva

Referencia/ retroalimentación

El SMC-Flex no ofrece la función de Referencia analógica Ofrece la función de Retroalimentación y proporciona el parámetro 1, Current in Phase A, automáticamente como palabra de retroalimentación.

Información sobre parámetros

Se proporciona una lista completa de los parámetros del SMC-Flex en el Apéndice A.

Factores de escala para comunicación PLC

Los valores de parámetros almacenados y producidos por el SMC-Flex a través de la comunicación son números no escalados. Al leer o escribir valores desde una tabla de imagen PLC, es importante aplicar el factor de escalado correcto, el cual se basa en el número de lugares decimales.

Ejemplo de lectura

Parámetro 11; Power Factor – El valor almacenado es 85. Puesto que este valor tiene dos lugares decimales, el valor debe dividirse entre 100. El valor de lectura correcto es 0.85.

Ejemplo de escritura

Parámetro 46; Motor FLC – El valor que se escribe al SMC es 75 A. Puesto que este valor tiene un lugar decimal, el valor debe multiplicarse por 10. El valor escrito correctamente es 750.

Mostrar equivalentes de unidades de texto

Algunos parámetros tienen descripciones de texto cuando se ven desde un HIM o a través de un programa de software de comunicación como RSNetworx™. Al recibir o enviar información desde un PLC cada descripción de texto tiene un equivalente numérico. La Tabla 17 tiene un ejemplo del parámetro 44, Overload Class, y la relación apropiada entre el descriptor de texto y el valor equivalente. Esta relación es idéntica en otros parámetros similares ubicados en el Apéndice A.

Tabla 17 – Mostrar equivalentes de unidades de texto

Descriptor de texto	Equivalente numérico
Disabled	0
Class10	1
Class 15	2
Class 20	3
Class 30	4

Configuración de DataLinks

Los DataLinks están disponibles en SMC-Flex. DataLink es un mecanismo usado por la mayoría de los variadores para transferir datos hacia y desde el controlador, sin usar un mensaje explícito. SMC-Flex es compatible con DataLinks de 16 bits, por lo tanto, el dispositivo puede configurarse para retornar hasta cuatro piezas adicionales de información sin necesidad de un mensaje explícito.

Reglas para usar DataLinks

- Cada conjunto de parámetros DataLink en un SMC-Flex puede ser usado solamente por un adaptador. Si hay más de un adaptador conectado, múltiples adaptadores no deben tratar de usar el mismo DataLink.
- La selección de parámetros en el SMC determina los datos pasados a través del mecanismo DataLink.
- Cuando se usa un DataLink para cambiar un valor, el valor no se escribe al almacenamiento no volátil (NVS). El valor se almacena en la memoria volátil y se pierde cuando se interrumpe la alimentación eléctrica al variador.

Los parámetros 88...103 se usan para configurar los DataLinks. Para obtener información adicional respecto a los DataLinks, consulte el manual del usuario de los interfaces de comunicación que esté usando.

SUGERENCIA El direccionamiento de nodos de la tarjeta de comunicación DPI puede programarse mediante el software o mediante un HIM DPI de mano. El HIM incorporado no puede usarse para direccionar la tarjeta de comunicación.

Actualización del firmware

La última versión del firmware y las instrucciones del SMC-Flex pueden obtenerse en el sitio web www.ab.com.

SUGERENCIA El SMC Flex de media tensión debe usar la versión de firmware 3.006 o posterior. Este Manual del usuario corresponde a unidades con versión de firmware 4.xxx (o posteriores).

Notas:

Resolución de problemas

Notas generales y advertencias

Por la seguridad del personal de mantenimiento y de otras personas que pueden sufrir exposición a peligros eléctricos asociados con las actividades de mantenimiento, siga prácticas de trabajo seguras (por ejemplo, las normas de NFPA 70E, Parte II en los Estados Unidos). El personal de mantenimiento debe recibir capacitación en prácticas, procedimientos y requisitos de seguridad relacionados con sus respectivas asignaciones de trabajo.

ATENCIÓN: Hay voltaje peligroso presente en el circuito del motor aunque el controlador SMC-Flex esté apagado. Para evitar el peligro de choque, desconecte la alimentación principal antes de comenzar a trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control, tales como botones pulsadores de arranque-paro. Los procedimientos que requieren que partes del equipo estén activadas durante la resolución de problemas, pruebas etc., deben ser realizados por personal calificado, mediante prácticas de trabajo seguras para la localidad y bajo medidas de precaución.

ATENCIÓN: Desconecte el controlador del motor antes de medir la resistencia de aislamiento (IR) de los bobinados del motor. Los voltajes usados para prueba de la resistencia de aislamiento pueden causar fallo del SCR. No realice ninguna medición en el controlador con un probador de IR (megóhmetro).

SUGERENCIA El tiempo que requiere el motor para llegar a la velocidad nominal puede ser mayor o menor que el tiempo programado, de acuerdo a las características de fricción e inercia de la carga conectada.

SUGERENCIA De acuerdo a la aplicación, las opciones de frenado (SMB™ Motor Braking, Accu-Stop y Slow Speed) pueden causar vibración o ruido durante el ciclo de paro. Esto puede minimizarse al reducir el ajuste de corriente de frenado. Si esto debe tomarse en consideración en su aplicación, consulte con la fábrica antes de implementar estas opciones.

IMPORTANTE Para obtener asistencia técnica para los equipos SMC Flex de media tensión respecto a la puesta en marcha o en instalaciones existentes, comuníquese con el representante local de Rockwell Automation. También puede llamar al **1-519-740-4790** para obtener asistencia de lunes a viernes de 09:00 a 17:00 p.m. (hora oficial del este de los Estados Unidos).

IMPORTANTE En el caso del 1503E, consulte la documentación correspondiente del fabricante original de equipos sobre resolución de problemas o reparaciones. Este manual debe utilizarse, junto con la documentación proporcionada por el fabricante original de equipos, durante la puesta en servicio, la programación, la calibración, las mediciones, las comunicaciones en serie, los diagnósticos, la resolución de problemas y el mantenimiento de un controlador de estado sólido estándar.

El siguiente diagrama de flujo se proporciona para facilitar y acelerar la resolución de problemas.

Figura 47 – Diagrama de flujo de resolución de problemas

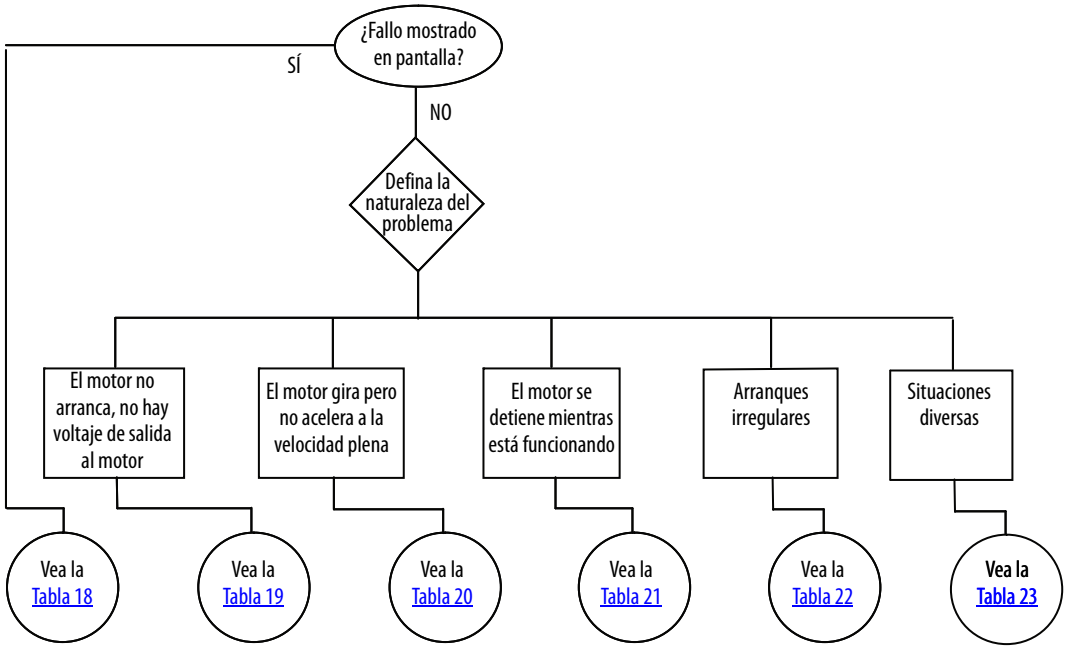


Tabla 18 – Explicación de las pantallas de fallos

Pantalla	Código de fallo	Posibles causas	Posibles soluciones
Line Loss (con indicación de fase)	1, 2, 3	• Fase de suministro ausente • Motor no conectado correctamente • Retroalimentación de corriente o voltaje incorrecta o ausente	• Revise si hay una línea abierta (por ej., fusible de línea fundido) • Revise si hay un conductor de carga abierto • Revise las conexiones del transformador de corriente y la programación del módulo • Revise las conexiones de la tarjeta de detección de voltaje y la programación del módulo • Revise las conexiones del cable plano entre la tarjeta de interface y el módulo de control • Revise los circuitos de retroalimentación de voltaje • Consulte con la fábrica
Shorted SCR	4, 5, 6	• Módulo de alimentación eléctrica en cortocircuito	• Revise si hay un SCR en cortocircuito, reemplácelo si es necesario (consulte Resolución de problemas del circuito de alimentación eléctrica en la página 135)
Open Gate (con indicación de fase)	7, 8, 9	• Circuito de compuerta abierta • Cable de compuerta suelto	• Realice las pruebas de la fuente de alimentación eléctrica (Capítulo 3) • Revise las conexiones de los conductores de compuerta a las tarjetas del driver de compuerta y fibras ópticas
PTC Power Pole	10	• Ventilación de controlador bloqueada • Se excedió el ciclo de servicio del controlador • Fallo del ventilador • Se excedió el límite de temperatura ambiente • Falló el termistor • Falló el módulo de control • Falló la tarjeta del driver de compuerta • Falló el cable de fibra óptica • Fallo la tarjeta de interface	• Verifique si hay una correcta ventilación • Verifique el ciclo de servicio de la aplicación • Reemplace el ventilador • Espere a que se enfríe el controlador, o proporcione enfriamiento externo • Revise la conexión o reemplace el termistor • Reemplace el módulo de control • Pruebe o reemplace la tarjeta del driver de compuerta • Pruebe o reemplace el cable • Pruebe o reemplace la tarjeta de interface; revise los cables planos
Motor PTC	12	• Ventilación del motor bloqueada • Se excedió el ciclo de servicio del motor • Coeficiente de temperatura positiva abierto	• Verifique si hay una correcta ventilación • Verifique el ciclo de servicio de la aplicación • Espere a que se enfríe el motor o proporcione enfriamiento externo • Revise la resistencia del PTC
Open Bypass	13, 14, 15	• Bajo voltaje de control • Contactor de derivación inoperable • Fallo de IntelliVAC	• Revise la fuente de alimentación eléctrica del voltaje de control • Revise la operación del circuito de control • Revise el conector de control del contactor • Revise el estado del IntelliVAC, corrija la condición, restablezca el módulo
No load	16, 17, 18, 40	• Pérdida del cableado de alimentación eléctrica del lado de carga • Pérdida de retroalimentación	• Verifique todas las conexiones de alimentación eléctrica del lado de carga y los bobinados del motor • Revise el módulo de detección de voltaje
Line Unbalance	19	• El desequilibrio del suministro es mayor que el valor programado por el usuario • El tiempo de retardo es demasiado corto para la aplicación • Retroalimentación desequilibrada	• Revise el sistema de alimentación eléctrica y corríjalo si es necesario • Amplíe el tiempo de retardo para que coincida con los requisitos de la aplicación • Revise el módulo de detección de voltaje
Overvoltage	20	• El voltaje del suministro es mayor que el valor programado por el usuario	• Revise el sistema de alimentación eléctrica y corríjalo si es necesario • Corrija el valor programado por el usuario
Undervoltage	21	• El voltaje del suministro es menor que el valor programado por el usuario • El tiempo de retardo es demasiado corto para la aplicación	• Revise el sistema de alimentación eléctrica y corríjalo si es necesario • Corrija el valor programado por el usuario • Amplíe el tiempo de retardo para que coincida con los requisitos de la aplicación.
Overload	22	• Sobrecarga del motor • Los parámetros de sobrecarga no coinciden con el motor	• Verifique la condición de sobrecarga del motor • Verifique los valores programados de clase de sobrecarga y corriente a plena carga del motor

Pantalla	Código de fallo	Posibles causas	Posibles soluciones
Underload	23	• Se rompió el eje del motor • Correas, brocas rotas, etc. • Cavitación de la bomba	• Repare o reemplace el motor • Revise la máquina • Revise el sistema de bombeo
Jam	24	• La corriente del motor excedió el nivel de atasco programado por el usuario	• Corrija el origen del atasco • Verifique el valor de tiempo programado
Stall	25	• El motor no llegó a la velocidad plena al final del tiempo de rampa programado	• Corrija el origen de la parada
Phase Reversal	26	• El voltaje del suministro de entrada no está dentro de la secuencia ABC prevista	• Revise el cableado de alimentación eléctrica • Inhabilite la protección si no se necesita
Comm Loss	27, 28, 29	• Desconexión de comunicación en el puerto en serie	• Revise si se desconectó el cable de comunicación al controlador SMC-Flex
Red	30, 31, 32	• Pérdida de la red DPI	• Haga reconexión por cada dispositivo conectado DPI
Ground Fault	33	• El nivel de corriente de fallo a tierra excedió los valores programados	• Revise el sistema de alimentación eléctrica y el motor, y haga correcciones si es necesario • Revise los niveles de fallo a tierra programados para verificar que coincidan con los requisitos de la aplicación
Excess Starts/Hr.	34	• El número de inicios en un período de una hora excedió el valor programado	• Espere un período de tiempo apropiado para reiniciar • Consulte con la fábrica si se requiere más de 2 arranques por hora
Power Loss(1) (con indicación de fase)	35, 36, 37	• Fase de suministro ausente (según lo indicado) • Pérdida de retroalimentación	• Revise si hay una línea abierta (por ej., fusible de línea fundido) • Revise las conexiones del transformador de corriente, reemplace la tarjeta de interface
HAL_ID	38	• Interface defectuosa	• Revise las conexiones del cable plano entre la tarjeta de interface y el módulo de control • Revise el sistema de lazo de corriente • Reemplace la tarjeta de interface
NVS Error	39	• Error en la entrada de datos	• Compruebe los datos del usuario y realice una función de almacenamiento del usuario • Reemplace el módulo de control
Line Loss	41, 42, 43	• Distorsión de línea • Conexión de impedancia alta	• Revise el voltaje de suministro para determinar la capacidad de arranque/paro del motor • Verifique la conexión a tierra del sistema (consulte Verificaciones de resistencias en la página 81 del Capítulo 3) • Revise si hay conexiones sueltas en el lado de línea o en el lado del motor de los cables de alimentación eléctrica
V24 Loss	45	• Problema de la fuente de alimentación eléctrica interna	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de control al módulo de control • Si el fallo persiste, reemplace el módulo de control
V Control Loss	46	• Problema del circuito de detección interno	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de control al módulo de control • Si el fallo persiste, reemplace el módulo de control
Option Input 1	48	• Fallo externo	• Revise la programación del parámetro 132 • Revise el estado del dispositivo conectado a la entrada 1
Option Input 2	49	• Fallo externo	• Revise la programación del parámetro 24 • Revise el estado del dispositivo conectado a la entrada 2
System Faults	128…209	• Fallo interno del módulo de control	• Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de control al módulo de control • Si el fallo persiste, cambie el módulo de control

(1) Indicación de fallo previa al arranque

Tabla 19 – El motor no arranca; no hay voltaje de salida al motor

Pantalla	Posibles causas	Posibles soluciones
El fallo aparece en pantalla	• Vea la descripción del fallo	• Vea la Tabla 18 solución de condiciones de fallo
La pantalla está en blanco	• Voltaje de control ausente • Falló el módulo de control	• Revise el cableado de control y corríjalo si es necesario • Cambie el módulo de control
Stopped 0.0 Amps	• Dispositivos piloto • La entrada de habilitación SMC está abierta en el terminal 13 • El terminal 16 está abierto • El control de arranque y paro no está habilitado para el modulo de interface de operador • Voltaje de control • Falló el módulo de control	• Revise el cableado • Revise el cableado • Revise el cableado • Siga las instrucciones descritas en la página 116 hasta la página 118 para habilitar la capacidad de control • Verifique el voltaje de control • Cambie el módulo de control
Starting	• Dos o tres fases de alimentación eléctrica ausentes	• Revise el sistema de alimentación eléctrica • Revise el módulo de detección de voltaje y las conexiones

Tabla 20 – El motor gira (pero no acelera a la velocidad plena)

Pantalla	Posibles causas	Posibles soluciones
El fallo aparece en pantalla	• Vea la descripción del fallo	• Vea la Tabla 18 solución de condiciones de fallo
Starting	• Problemas mecánicos • Selección inadecuada de límite de corriente • Falló el módulo de control	• Revise si hay atasco o carga externa, y realice la corrección necesaria • Revise el motor • Ajuste el nivel de límite de corriente a un valor más alto • Cambie el módulo de control

Tabla 21 – El motor se detiene mientras está funcionando

Pantalla	Posibles causas	Posibles soluciones
El fallo aparece en pantalla	• Vea la descripción del fallo	• Vea la Tabla 18 solución de condiciones de fallo
La pantalla está en blanco	• Voltaje de control ausente • Falló el módulo de control	• Revise el cableado de control y corríjalo si es necesario • Cambie el módulo de control
Stopped 0.0 Amps	• Dispositivos piloto • Falló el módulo de control	• Revise el cableado de control y corríjalo si es necesario • Cambie el módulo de control
Starting	• Dos o tres fases de alimentación eléctrica ausentes • Falló el módulo de control	• Revise el sistema de alimentación eléctrica • Revise el módulo de detección de voltaje y las conexiones • Cambie el módulo de control

Tabla 22 – Arranques irregulares

Síntoma	Posibles causas	Posibles soluciones
El contactor de derivación se cierra antes de que el motor llegue a la velocidad nominal	• Tiempo de rampa demasiado corto • Las características del motor causan la detección demasiado temprana de la velocidad nominal	• Aumente el tiempo de rampa (parámetro 18) • Ajuste el parámetro 114 a un valor mayor (no más de 5% a la vez)
El motor está a la velocidad nominal pero el contactor de derivación se retrasa en cerrar, o no cierra	• Tiempo de rampa demasiado prolongado • Las características del motor causan la detección demasiado tardía de la velocidad nominal o esta no se detecta	• Reduzca el tiempo de rampa • Ajuste el parámetro 114 a un valor menor (no más de 5% a la vez)
Arranque irregular, corriente errática, rugido proveniente del motor (podría ver fallos de línea)	• Puesta a tierra deficiente del sistema de alimentación eléctrica o controlador • Baja calidad de la alimentación eléctrica, ruido eléctrico, armónicos, muesca en línea VFD	• Resuelva los problemas de conexión a tierra • Ajuste el parámetro 117 a un nivel más alto. Los ajustes típicos son 35 o 40. No se recomienda exceder 75, ni bajar de 25.
Durante un paro de bomba el motor requiere más de 5 segundos para comenzar a desacelerar, o requiere más que el tiempo programado	• Las características del motor o de la bomba no coinciden con el ajuste predeterminado	• Ajuste el parámetro 34 a un valor entre 20 y 30 (no se recomienda un valor mayor de 40).

SUGERENCIA Si bien los ajustes predeterminados son compatibles con la mayoría de las aplicaciones, estos parámetros de ajuste pueden requerir más de un ajuste para lograr resultados óptimos. Algunos parámetros resultan afectados por la carga del motor y las condiciones del sistema de alimentación eléctrica, por lo tanto, un ajuste puede no ser óptimo para todas las condiciones.

Tabla 23 – Situaciones diversas(1)

Síntomas	Posibles causas	Posibles soluciones
La corriente y el voltaje del motor fluctúan con carga fija	• Motor • Carga errática	• Verifique el tipo de motor como motor de inducción de jaula de ardilla estándar • Verifique las condiciones de la carga
Funcionamiento errático	• Conexiones flojas	• Desactive **todas** las conexiones de alimentación eléctrica al controlador, y determine si hay conexiones sueltas
Acelera demasiado rápido	• Tiempo de arranque • Par inicial • Selección de límite de corriente • Arranque rápido	• Aumente el tiempo de arranque • Reduzca el valor de par inicial • Disminuya el valor de límite de corriente • Disminuya el tiempo de arranque rápido o desactive el sistema
Acelera demasiado lento	• Tiempo de arranque • Par inicial • Selección de límite de corriente • Arranque rápido	• Reduzca el tiempo de arranque • Aumente el valor de par inicial • Aumente el valor de límite de corriente • Aumente el tiempo de arranque rápido o desactive el sistema
El ventilador no funciona	• Cableado • Ventiladores con fallo	• Revise el cableado y corríjalo si es necesario • Cambie los ventiladores
El motor se detiene demasiado rápido con la opción Soft Stop	• Ajuste de tiempo	• Verifique el tiempo de paro programado y corríjalo si es necesario.
El motor se detiene demasiado lento con la opción Soft Stop	• Valor de tiempo de paro • Aplicación indebida	• Verifique el tiempo de paro programado y corríjalo si es necesario • La opción de paro suave está diseñada para **prolongar** el tiempo de paro en cargas que se detienen repentinamente cuando se interrumpe la alimentación eléctrica del motor.
Aumentos repentinos de fluido con bombas siguen ocurriendo con la opción Soft Stop	• Aplicación indebida	• El paro suave reduce gradualmente el voltaje durante un período de tiempo establecido. En el caso de bombeo, el voltaje puede caer demasiado rápidamente para evitar aumentos repentinos. Un sistema de lazo cerrado, tal como control de bomba, sería más apropiado.
El motor se sobrecalienta	• Sobrecarga • Ventilación bloqueada • Ciclo de servicio	• Deje que el motor se enfríe y reduzca la carga. • Retire la obstrucción y asegúrese de que el motor se enfríe adecuadamente. • Opciones Preset Slow Speed y Accu-Stop: La operación prolongada a baja velocidad reduce la eficiencia de enfriamiento del motor. Consulte con el fabricante del motor para obtener información sobre las limitaciones del mismo. • Opción Smart Motor Braking: Verifique el ciclo de servicio. Consulte con el fabricante del motor para obtener información sobre las limitaciones del mismo.
Cortocircuito en el motor	• Fallo del bobinado	• Identifique el fallo y corríjalo • Revise si hay un rectificador controlador de silicio (SCR) en cortocircuito, reemplácelo si es necesario • Verifique que los terminales de alimentación eléctrica estén seguros
El motor para por inercia cuando se programa la opción de paro Stop	• Opción no programada • La fuente de alimentación eléctrica de lazo de corriente no está activa • Lógica de control incorrecta	• Verifique los ajustes de parámetros de opciones, y corríjalos si es necesario • Verifique la fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente (consulte Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica en la página 77 del Capítulo 3) • Verifique las conexiones a los terminales 16 y 17 del módulo (consulte Descripción de funciones en la página 38 del Capítulo 1)

SUGERENCIA En caso de problemas de paro de bomba, consulte Consideraciones de aplicación de la bomba en la página 33 del Capítulo 1.

(1) Pueden producirse varios fallos si el Parámetro #15 se establece en "Delta". Debe establecerse en "Line" en todas las aplicaciones de media tensión.

Desinstalación del módulo de control

El módulo de control no está diseñado para ser reparado en el campo. En el caso de un fallo, el módulo completo debe ser reemplazado. Debe seguirse el siguiente procedimiento antes de desenchufar el módulo de control.

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar un peligro de choque, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras lesiones o la muerte.

2. Asegúrese de que los cables estén correctamente marcados y de que los parámetros de programación estén registrados.
3. Desconecte todos los cables de control al módulo de control.
4. Afloje los cuatro tornillos del módulo de control.
5. Gire cuidadosamente el módulo hacia la izquierda y desenchufe los cinco cables planos de la tarjeta de interface.

ATENCIÓN: Cuando retire el módulo de control, asegúrese de mantener el módulo en su lugar mientras quita los tornillos para evitar esfuerzo en los cables planos.

Para instalar el módulo de control, siga el procedimiento de desmontaje en orden inverso.

SUGERENCIA El SMC Flex de media tensión debe usar la versión de firmware 3.006 o posterior. Este Manual del usuario corresponde a unidades con versión de firmware 4.xxx (o posteriores).

Pruebas del circuito de retroalimentación de voltaje

El método más directo de verificar los circuitos de retroalimentación es realizar el procedimiento de "prueba de supresor y resistencia" descrito en la página 148. Otra posible prueba implica medir los voltajes de retroalimentación en la tarjeta de interface (vea la Figura 37 en la página 76). Esto solo puede hacerse con el voltaje de línea conectado. Si el motor no arranca, es posible que sea necesario modificar temporalmente el circuito de control para cerrar el contactor de línea sin aplicar una señal de arranque al módulo SMC Flex. En este caso, los voltajes de las tres líneas (línea A, línea B, línea C) medidos con respecto a tierra deben ser de aproximadamente 1 volt de valor eficaz. Es importante que el nivel en cada fase sea igual al de las otras fases ± 1%.

Si cualquier voltaje está fuera de este rango, puede haber un problema ya sea con el voltaje del sistema o con la tarjeta de detección de voltaje. Observe que los voltajes del lado de carga (carga A, carga B, carga C) serán muy bajos puesto que los rectificadores controladores de silicio no están activados, y solo una baja corriente de fuga fluye al motor.

Si el motor arranca y funciona, los voltajes de línea y de carga deben ser iguales cuando el contactor de derivación está cerrado.

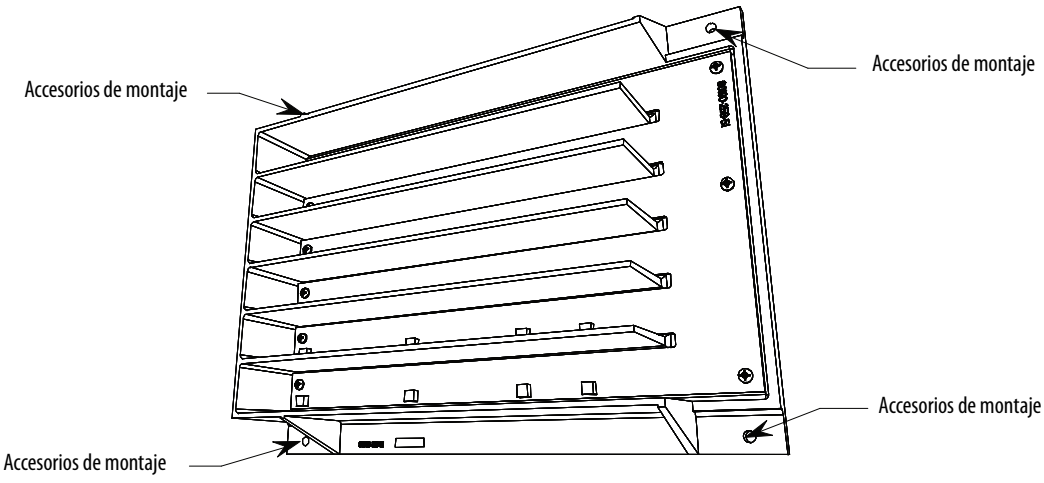
Reemplazo de la tarjeta de detección de voltaje

1. Asegúrese de que no haya alimentación eléctrica conectada al equipo.

> **PELIGRO DE CHOQUE:** Para evitar un choque eléctrico, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en la tarjeta detectora. Verifique que ninguno de los circuitos tenga voltaje aplicado; para ello use una varilla detectora de voltaje (hotstick) o un dispositivo apropiado de medición de alto voltaje. No observar estas indicaciones puede resultar en lesiones personales o la muerte.

2. Marque la posición del cable plano y de otros cables.
3. Para retirar los cables, saque los tornillos y levante los terminales de anillo de los terminales.
4. Suelte el mecanismo de enclavamiento a cada lado del conector de cable plano, y jale el cable hacia fuera para evitar doblar los pines.
5. Quite las 4 tuercas que fijan el ensamblaje al panel lateral.
6. Sustitúyalo con el nuevo ensamblaje y fíjelo con las 4 tuercas y arandelas. (Vea la Figura 48.)
7. Vuelva a colocar los terminales de anillo en los terminales. Enchufe el cable plano y asegúrese de que esté bien ubicados y de que el acoplamiento sea firme (mecanismo de enclavamiento enganchado).
8. Por la seguridad del personal y del equipo, asegúrese de que ambas conexiones a tierra sean reconectadas a la tarjeta detectora.

Figura 48 – Tarjeta detectora con ubicación para accesorio de montaje

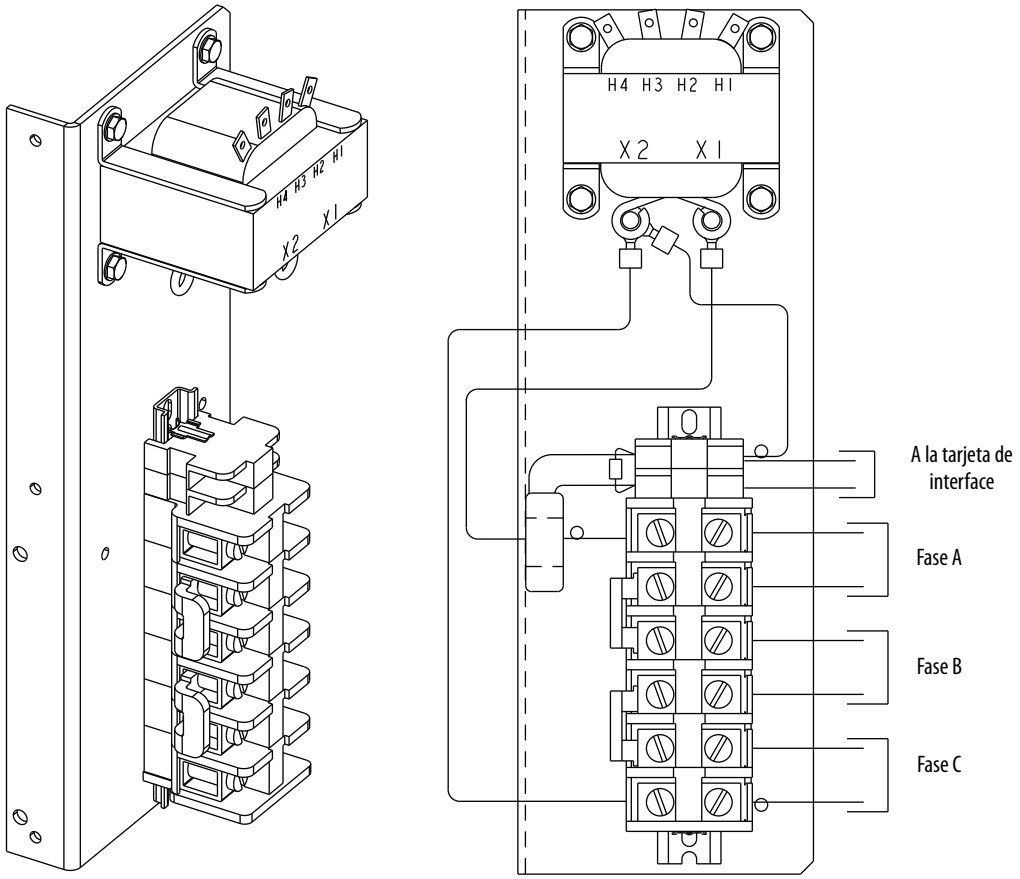


Fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente

Las tarjetas del driver de compuerta con lazo de corriente (CLGD) reciben alimentación eléctrica de dos fuentes:

1. El circuito de seguridad (mientras los módulos de alimentación del rectificador controlador de silicio están activos).
2. La fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente, que mantiene un nivel de alimentación eléctrica de precarga durante los períodos en que los módulos de alimentación del rectificador controlador de silicio están inactivos (esto permite la activación de la compuerta del rectificador controlador de silicio mientras el circuito de seguridad se está cargando).

Figura 49 – Fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente



La fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente proporciona una corriente de 50 CA a cada ensamblaje de fase del módulo de alimentación de rectificador controlador de silicio. Si esta corriente no se detecta y se alimenta de nuevo a las tarjetas de interface, las maniobras de paro no funcionan (y se genera una alarma).

Reemplazo de la tarjeta de circuitos

El reemplazo de la tarjeta de circuitos impresos es sencillo, sin embargo, deben tenerse en cuenta una serie de precauciones al manipular las tarjetas.

ATENCIÓN: Algunas tarjetas de circuitos pueden contener componentes de CMOS que pueden ser destruidos por las cargas de estática generadas por la fricción de materiales hechos con fibras sintéticas. El uso de tarjetas de circuitos dañadas también puede dañar los componentes asociados. Se recomienda usar una muñequera conductiva para manejar las tarjetas de circuitos sensibles.

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

   ATENCIÓN: Para evitar un peligro de choque, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras lesiones o la muerte.

2. Desconecte cuidadosamente todos los cables y los conectores, y tome nota de su ubicación y orientación. En la tarjeta de interface retire el módulo de control (vea la página 131).

   ATENCIÓN: Los cables de fibra óptica pueden dañarse si se golpean o se flexionan pronunciadamente. Tienen una función de enclavamiento que requiere pellizcar la lengüeta del conector y jalarla hacia fuera. Para evitar daños, debe sujetarse el componente en la tarjeta de circuitos impresos.

3. Para tarjetas montadas con tornillería, retire la tornillería teniendo cuidado de no dejar caer nada sobre los otros circuitos. En tarjetas con postes de soporte de nylon, apriete la sección arriba de la tarjeta y jale con cuidado la tarjeta hacia arriba y fuera del poste.
4. Levante la tarjeta de circuitos y verifique que la tarjeta de repuesto tenga el número de pieza y revisión correctos antes de instalarla (consulte el Apéndice F). Instale la nueva tarjeta reemplazando la tornillería o presionando hacia abajo los soportes de nylon. Conecte todos los conductores, cables y conectores. Asegúrese de que todos los ajustes de interruptor y/o de los puentes en la nueva tarjeta sean idénticos a los de la tarjeta anterior, y correctos para la aplicación.

Resolución de problemas del circuito de alimentación eléctrica

Prueba del tiristor (SCR)

Si se sospecha que un semiconductor de alimentación eléctrica funciona mal, debe verificarse de la siguiente manera:

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras lesiones o la muerte.

2. Mida la resistencia de CC de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 24 – Mediciones de la resistencia del SCR

Ubicación de las sondas	1000 V	1300 V	1500 V	2300 V	3300 V	4160 V	5500 V	6900 V
Cátodo a cátodo (KOhms)(1)	–	–	–	–	22…30	23…31	21…29	24…32
Cátodo a cátodo (KOhms)(2)	17…23	19…25	20…27	21…29	40…53	43…57	60…90(3)	64…84(3)
Cátodo a compuerta (Ohms)	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40	10…40

(1) Medido entre los terminales, "cátodo" en tarjetas CLG0, dos superiores o entre dos dentro de una fase.
(2) Medido entre los terminales, "cátodo" en tarjetas CLG0, superior a inferior dentro de una fase.
(3) Medido entre los terminales de línea y carga dentro de una fase.

SUGERENCIA El valor real de la resistencia depende del ohmímetro usado, de la marca/clasificación particular del rectificador controlador de silicio, y de las influencias externas del circuito. ¡Es imposible medir con precisión la condición del rectificador controlador de silicio cuando está suelto!

3. Si se sospecha un cortocircuito, el rectificador controlador de silicio debe aislarse de todos los circuitos circundantes (por ej., desconecte la compuerta y los conductores de cátodo y retire los conductores del circuito de resistencias de las tarjetas del driver y del supresor). Mida la resistencia para confirmar el estado de los rectificadores controladores de silicio. Si los rectificadores controladores de silicio no están en cortocircuito, prosiga con la prueba de circuito de las resistencias y el supresor, de acuerdo a este procedimiento.
4. Si se encuentra un dispositivo defectuoso, debe retirarse todo el ensamblaje del disipador térmico.

ATENCIÓN: En ensamblajes del disipador térmico que contienen cuatro o más rectificadores controladores de silicio, todo el conjunto coincidente debe reemplazarse. Los dispositivos conectados en serie deben tener especificaciones de rendimiento coincidentes para que funcionen correctamente. No usar conjuntos coincidentes puede causar daño a los dispositivos.

5. Existen ensamblajes completos de disipador térmico con rectificadores controladores de silicio coincidentes como piezas de repuesto (vea el Apéndice F). En la mayoría de casos, el ensamblaje puede desarmarse para reemplazar los rectificadores controladores de silicio.

Procedimiento de reemplazo del rectificador controlador de silicio

SUGERENCIA Este procedimiento solamente se aplica a las unidades de 180 A y 360 A < 5000 V.

IMPORTANTE Consulte la documentación del fabricante original de equipos con respecto a la ubicación de rectificadores controladores de silicio en pilas en el 1503E.

A. Extraiga la pila de rectificadores controladores de silicio de la unidad

En todos los tipos de SMC, la pila que requiere nuevos rectificadores controladores de silicio debe retirarse de la unidad de la siguiente manera:

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar un peligro de choque, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras lesiones o la muerte.

2. El servicio del módulo de fase A puede requerir retirar la puerta de media tensión y girar hacia fuera el panel de bajo voltaje (para gabinete de 36 pulgadas de ancho, de dos alturas solamente); vea la Figura 50.
3. Retire el cable con lazo de corriente (vea la Figura 49).
4. Desconecte todos los cables de fibra óptica de la tarjeta del driver de compuerta. Desconecte los conectores del conductor de la compuerta.

ATENCIÓN: Los cables de fibra óptica gris pueden dañarse si se golpean o se flexionan pronunciadamente. Tienen una función de enclavamiento que requiere pellizcar la lengüeta del conector y jalarla hacia fuera. Para evitar daños, debe sujetarse el componente en la tarjeta de circuitos impresos.

5. Desconecte los cables de alimentación eléctrica de los terminales al lado izquierdo del ensamblaje del disipador térmico. Tenga cuidado para no dañar los componentes. Las resistencias de distribución son frágiles.
6. Extraiga dos tuercas en la parte frontal inferior del ensamblaje del disipador térmico de modo que pueda retirar el módulo mediante la manija de tiro. (La fase C requiere que se incline el módulo para que no toque la brida del gabinete frontal.) Coloque los cables de fibra óptica y el cableado, de modo que no sufran daño al retirar el módulo del gabinete.
7. Jale el módulo hacia fuera lentamente y deslícelo sobre la plataforma de elevación, o levante el módulo fuera del gabinete.

ATENCIÓN: El ensamblaje del disipador térmico es pesado (aproximadamente 25 kg [55 lb] o más). Para evitar lesiones personales, siempre retire y manipule el ensamblaje con ayuda de otra persona. Coloque el disipador térmico en un carrito que facilite el transporte.

8. Coloque el módulo sobre una superficie plana (vea la Figura 53, la Figura 56 y la Figura 62). Cuando incline el módulo, asegúrese de no dañar los cables.

B. Reemplace los rectificadores controladores de silicio

SUGERENCIA En unidades de 600 A, es obligatorio reemplazar toda la pila. La alta fuerza de fijación requiere que la fábrica apriete el accesorio de fijación. Vea el Apéndice F, Piezas de repuesto para obtener los números de pieza. Prosiga con el paso C.

SUGERENCIA Consulte de la Figura 50 a la Figura 62.

- Las posiciones de los rectificadores controladores de silicio están numeradas sucesivamente en orden descendiente.
- El cátodo del rectificador controlador de silicio está en el extremo con la brida ancha.

ATENCIÓN: Los rectificadores controladores de silicio deben orientarse correctamente con el extremo del cátodo ya sea hacia arriba o hacia abajo, de acuerdo al ensamblaje específico. Observe la orientación antes de retirar los rectificadores controladores de silicio y consulte los detalles en la figura apropiada en este capítulo.

1. Extraiga la barra cortocircuitadora. Mida la resistencia entre los disipadores térmicos adyacentes para determinar cuáles rectificadores controladores de silicio están en cortocircuito. Los ensamblajes con cuatro o seis rectificadores controladores de silicio deben usar conjuntos coincidentes. Vea la posición de los conjuntos coincidentes en la Figura 54 y la Figura 60. Si un rectificador controlador de silicio del conjunto entra en cortocircuito, todos los rectificadores controladores de silicio del módulo deben ser reemplazados. Un rectificador controlador de silicio que funciona correctamente tiene una medición de más de 100 kohms de ánodo a cátodo, y 10...40 Ω de la compuerta al cátodo.

IMPORTANTE	**NO** afloje ninguna de las tuercas de las varillas de fibra a cada lado de las barras de fijación. Deben permanecer tal y como están para mantener la alineación. Vea la Figura 52, la Figura 55 y la Figura 61.

2. Afloje la abrazadera girando la tuerca central debajo de la arandela indicadora en el extremo superior de la abrazadera. Consulte la Figura 52, la Figura 55 y la Figura 61.

   A medida que gira la tuerca central, todo el ensamblaje de resorte se retrae desde el disipador térmico superior. Continúe retrayendo hasta que quede un espacio de aproximadamente 6 mm (0.25 pulg.).

3. Los disipadores térmicos ahora pueden separarse para permitir retirar los rectificadores controladores de silicio.
4. Aplique una película delgada de compuesto para juntas eléctricas (suministrado) a ambos lados de los nuevos rectificadores controladores de silicio.
5. Coloque los nuevos rectificadores controladores de silicio en su lugar, comenzando desde la parte superior y empujando los disipadores térmicos para unirlos a medida que prosigue hacia abajo de la pila. Asegúrese de que los rectificadores controladores de silicio estén colocados y orientados correctamente. Consulte la Figura 53, la Figura 56 y la Figura 62.
6. Asegúrese de que los rectificadores controladores de silicio estén correctamente asentados sobre los pines de ubicación en los disipadores térmicos, y gire cada rectificador controlador de silicio de modo que los conductores queden orientados hacia el lado frontal derecho del ensamblaje.
7. Avance la tuerca central hasta que el ensamblaje del resorte se enganche en el disipador térmico superior. Asegúrese de que la abrazadera esté correctamente asentada sobre los pines de ubicación en los disipadores térmicos superior e inferior antes de comenzar a apretar.
8. Apriete la tuerca central hasta que la arandela indicadora se afloje con cierta fricción. Ahora la abrazadera está con la fuerza correcta y no debe apretarse más. Si la arandela indicadora se afloja demasiado (sin fricción), afloje la tuerca central lentamente hasta que la arandela se afloje con cierta fricción.
9. Vuelva a colocar la barra cortocircuitadora. Aplique un par de 30 N•m (20 lb•pie) a la tornillería. En hardware de 3/8 pulg. en las ranuras en “T” de los disipadores térmicos de aluminio, el par recomendado es 22 N•m (16 lb•pie). No apriete demasiado estas conexiones ya que las ranuras sufrirán daño y se verá menoscabada la conexión.

C. Instale la pila renovada

1. Inspeccione todas las conexiones del módulo. Inspeccione el aislamiento del cable y los componentes para ver si han sufrido daño.
2. Instale el módulo en el gabinete. Observe los cables de alimentación eléctrica y los cables de fibra óptica mientras desliza el módulo a su lugar. Apriete las contratuercas en la parte inferior del módulo.

3. Conecte los cables de alimentación eléctrica y apriete la tornillería a 30 N•m (20 lb•pie).
4. Instale la tarjeta del driver de compuerta, y asegúrese de que las lengüetas de fijación en los soportes de la tarjeta de circuitos de nylon estén enganchadas. Enchufe los conectores de la compuerta y del termistor, y reconecte los cables al lado izquierdo de la tarjeta. Enchufe los cables de fibra óptica.
5. Vuelva a colocar el cable con lazo de corriente (vea la Figura 49). Apriete los terminales en la fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente a un par de 5.6 N•m (50 lb•pulg.).
6. Asegúrese de que todas las conexiones esté seguras. Realice verificaciones de las resistencias según las instrucciones descritas en la sección "Prueba del tiristor (rectificador controlador de silicio)" (página 135), y pruebe los circuitos del driver de compuerta realizando las pruebas de fuente de alimentación eléctrica descritas en el Capítulo 3 (página 77).

Figura 50 – Detalle de la celda de alimentación eléctrica y el panel de bajo voltaje superior (1562E) • 2400…4160 V, 180/360 A

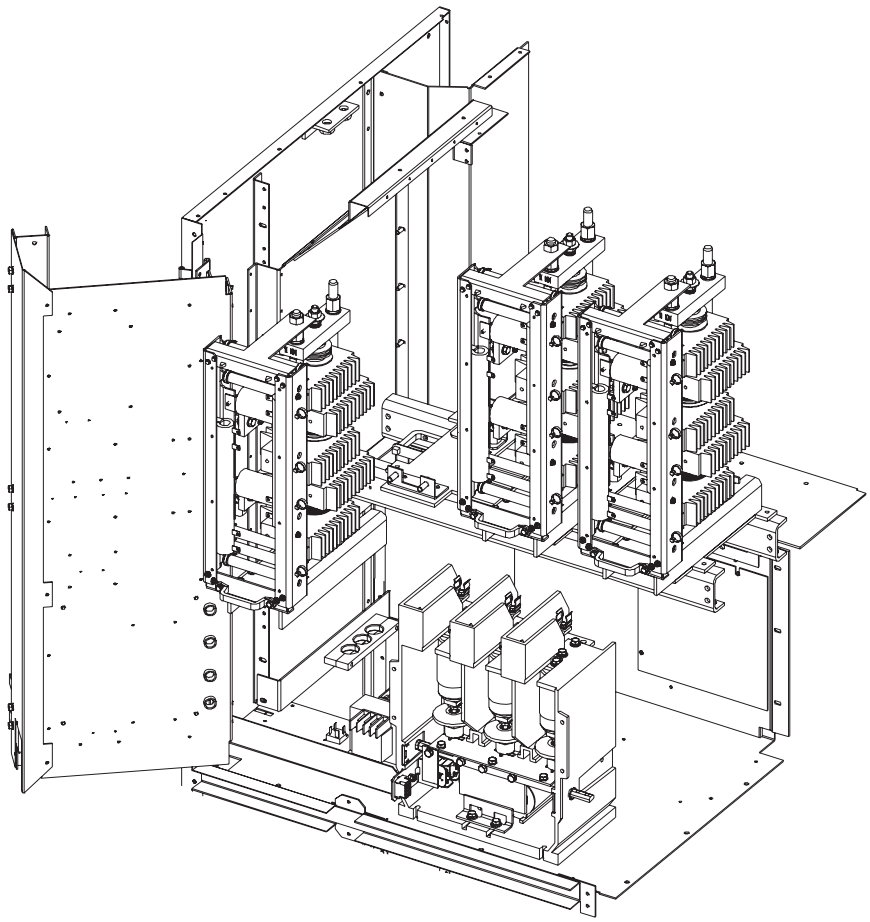


Figura 51 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 1000/1300/1500/2400 V, 180/360 A

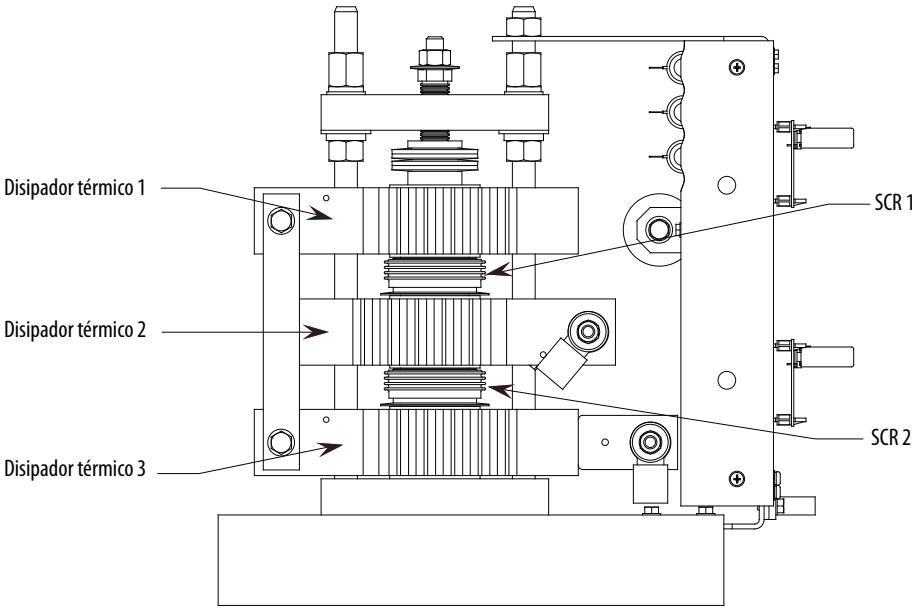
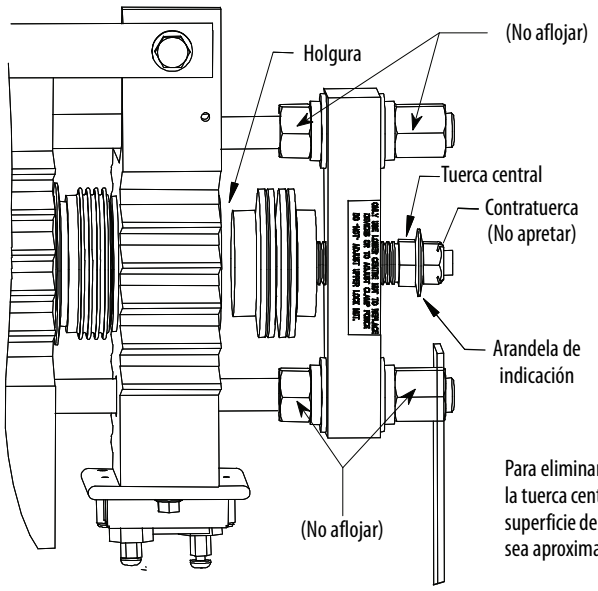


Figura 52 – Abrazadera del disipador térmico



Para eliminar la presión de la abrazadera, afloje la tuerca central de modo que la holgura entre la superficie de la abrazadera y el disipador térmico sea aproximadamente 6 mm (0.25 pulg.).

Figura 53 – Retiro del rectificador controlador de silicio (1000…240 V, 180/360 A)

Para retirar el rectificador controlador de silicio:
- Extraiga la tornillería de la barra cortocircuitadora
- Separe con palanca los disipadores térmicos opuestos
- Extraiga el rectificador controlador de silicio

Para insertar el nuevo rectificador controlador de silicio:
- Aplique una película delgada de compuesto para uniones eléctricas a las superficies del rectificador controlador de silicio
- Instale el rectificador controlador de silicio de modo que quede asentado en el pin de ubicación del disipador térmico (observe la orientación del SCR).
- Haga palanca en los disipadores térmicos para cerrar la separación, y asegúrese de que el SCR quede correctamente asentado en ambos pines de ubicación.
- Gire el SCR de modo que todos los conductores queden en la misma dirección.

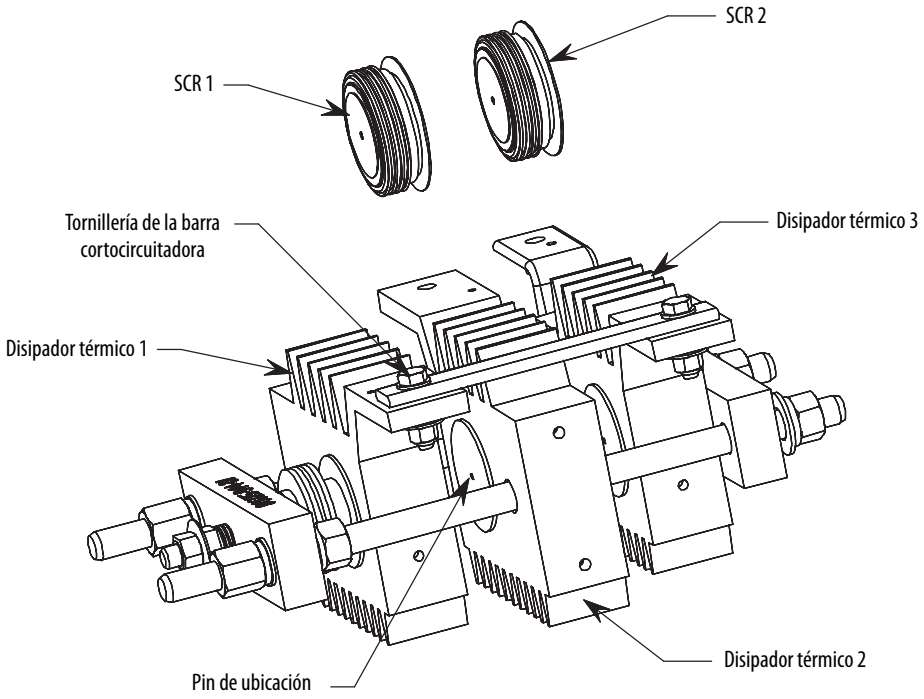
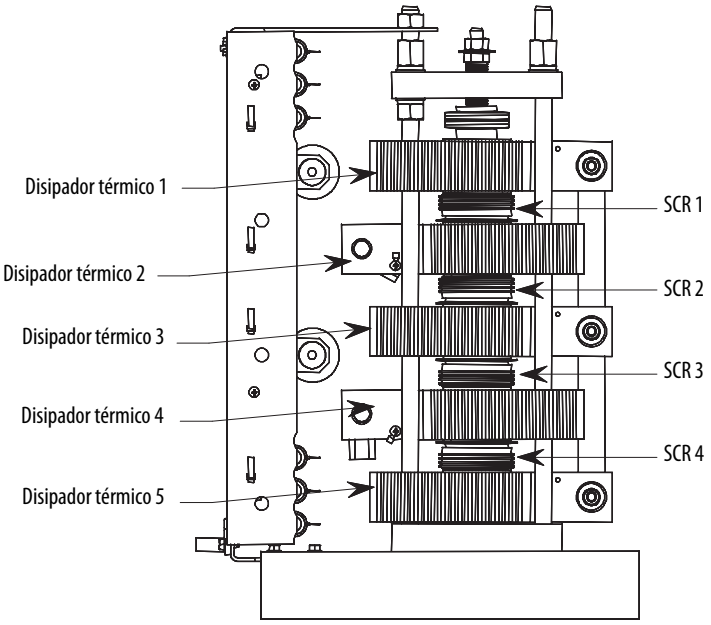
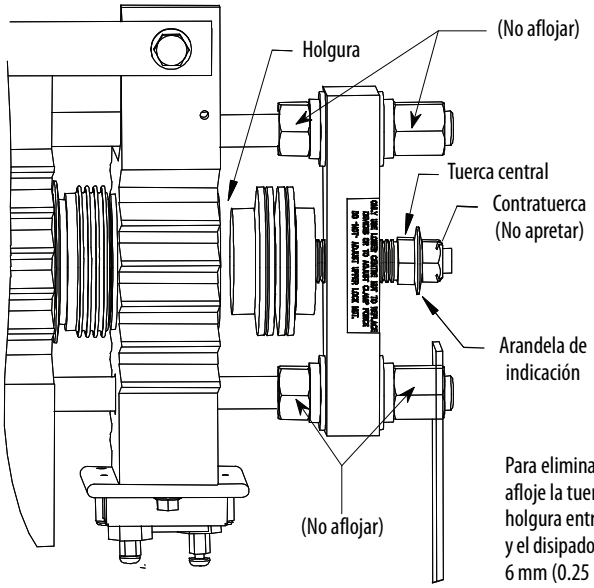


Figura 54 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 3300/4160 V, 180/360 A



Nota: SCR 1 y SCR 3 constituyen un conjunto coincidente.
SCR 2 y SCR 4 constituyen un conjunto coincidente.

Figura 55 – Abrazadera del disipador térmico



Para eliminar la presión de la abrazadera, afloje la tuerca central de modo que la holgura entre la superficie de la abrazadera y el disipador térmico sea aproximadamente 6 mm (0.25 pulg.).

Figura 56 – Retiro del SCR 2 y SCR 4 (3300…4160 V, 180/360 A)

Para retirar el SCR 4:
- Extraiga la tornillería de la barra cortocircuitadora
- Separe los disipadores térmicos 4 y 5 aplicando palanca
- Extraiga el rectificador controlador de silicio

Para insertar el nuevo rectificador controlador de silicio:
- Aplique una película delgada de compuesto para uniones eléctricas a las superficies del rectificador controlador de silicio
- Instale el rectificador controlador de silicio de modo que quede asentado en el pin de ubicación del disipador térmico (observe la orientación del SCR).
- Aplique palanca a los disipadores térmicos para cerrar la separación, y asegúrese de que el SCR quede correctamente asentado en ambos pines de ubicación.
- Gire el SCR de modo que todos los conductores queden en la misma dirección.

Prosiga a reemplazar la pareja coincidente de SCR (SCR 2).

Nota: Debe reemplazar ambos SCR de un conjunto coincidente.

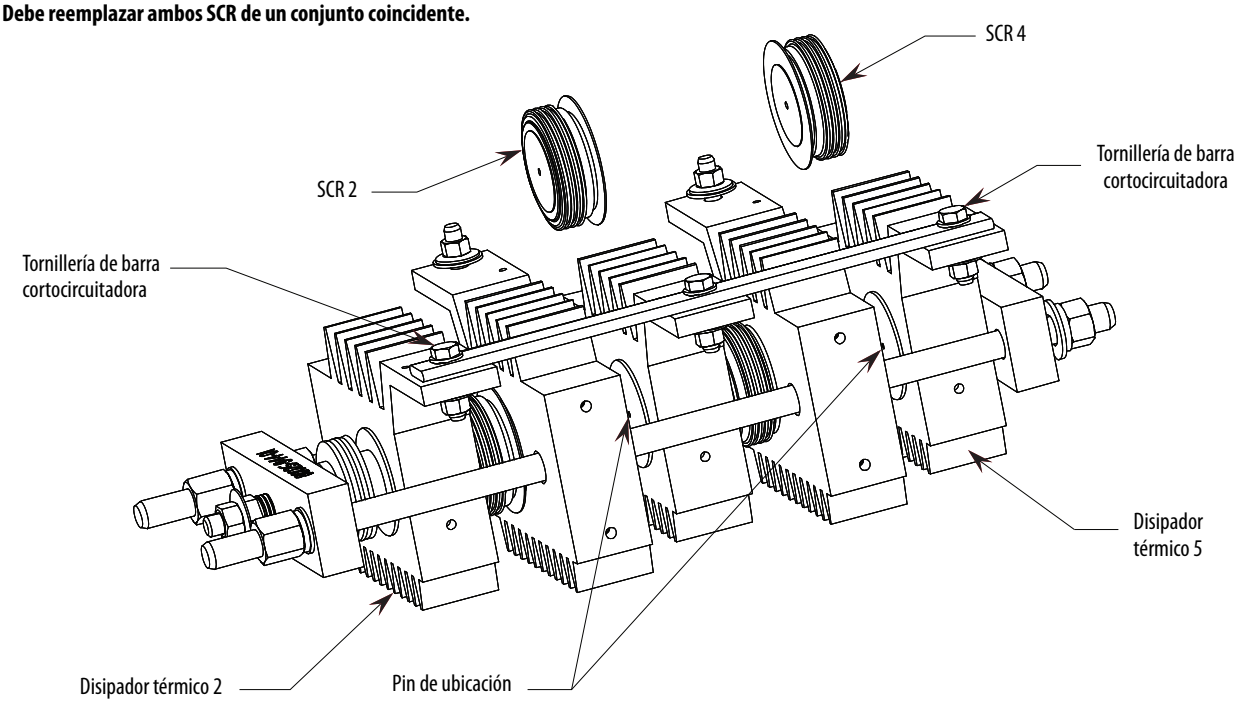


Figura 57 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 5500/6900 V, 180/360 A

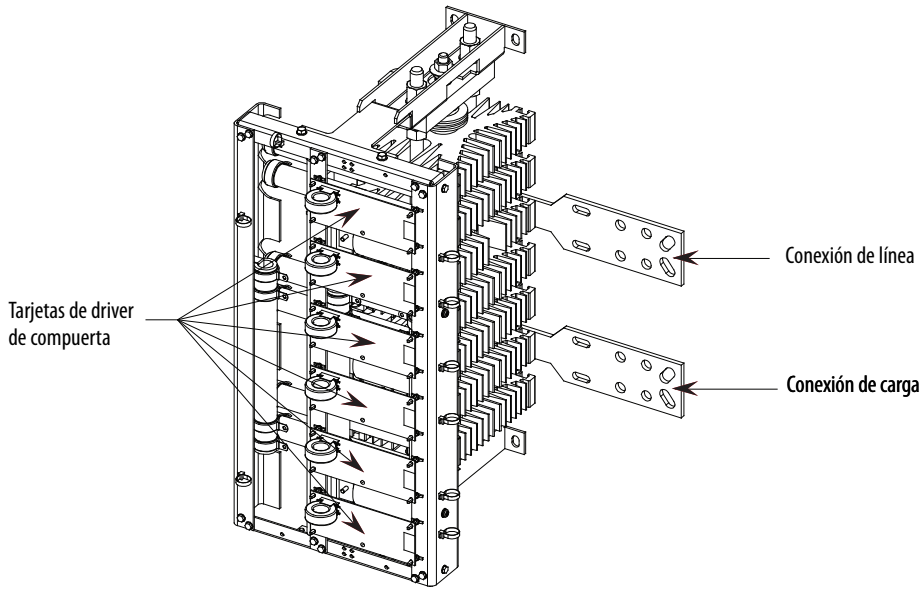


Figura 58 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) con las tarjetas de driver de compuerta retiradas • 5500/6900 V, 180/360 A

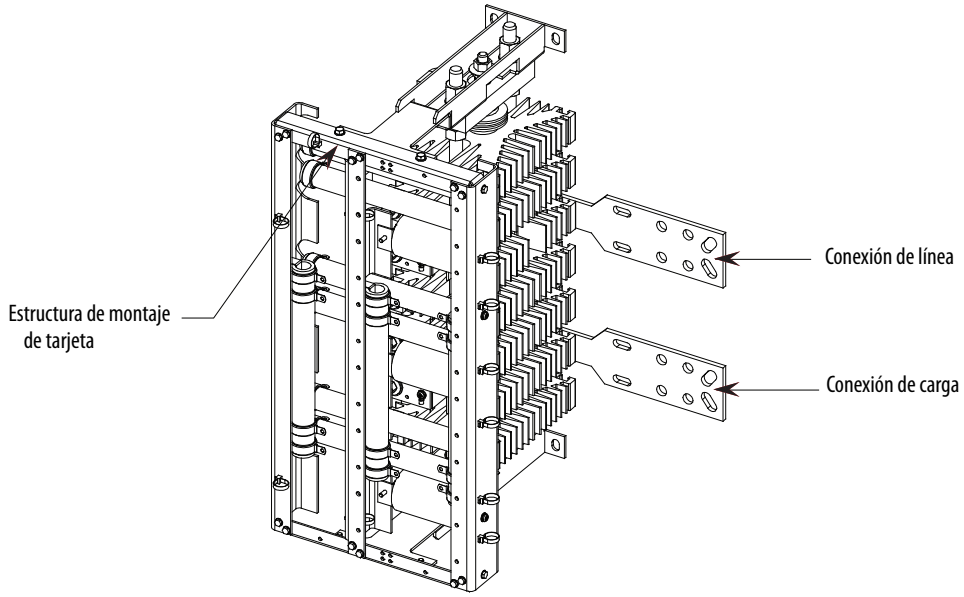


Figura 59 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) con tarjetas y estructura retiradas • 5500/6900 V, 180/360 A

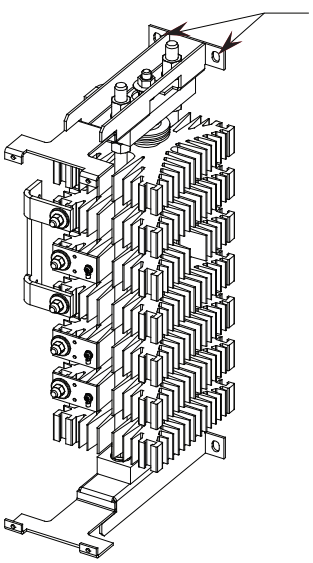
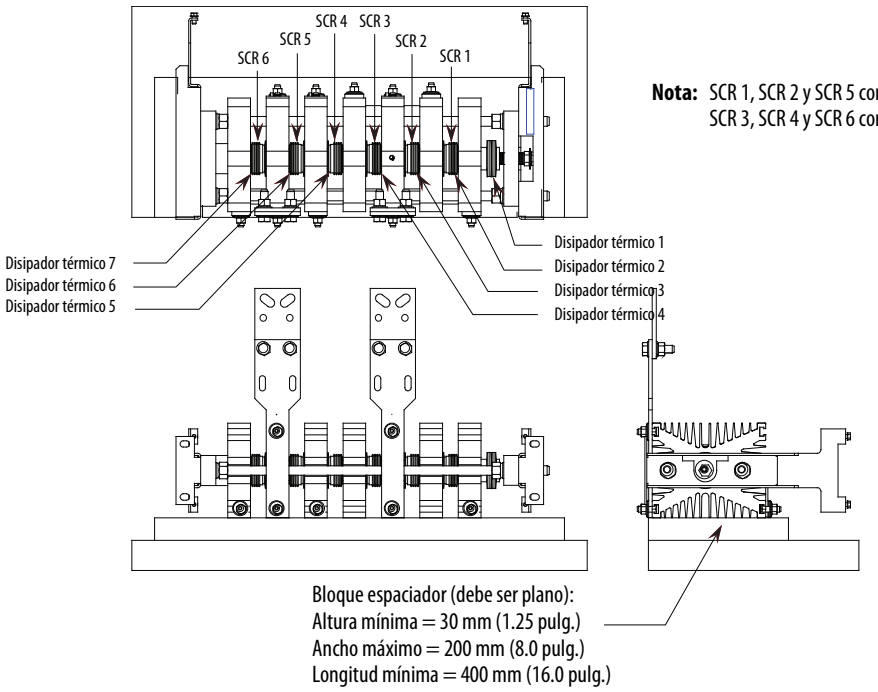


Figura 60 – Ensamblaje de disipador térmico de 6900 V, 180/360 A posicionado en el banco para reemplazo del rectificador controlador de silicio



Nota: SCR 1, SCR 2 y SCR 5 constituyen un conjunto coincidente.
SCR 3, SCR 4 y SCR 6 constituyen un conjunto coincidente.

Figura 61 – Reemplazo del SCR de 6900 V, 180/360 A

Para eliminar la presión de la abrazadera:
Afloje la tuerca central de modo que la holgura entre la superficie de la abrazadera y el disipador térmico sea aproximadamente 6 mm (0.25 pulg.). Se requiere una llave de boca fija (española) de 21 mm.

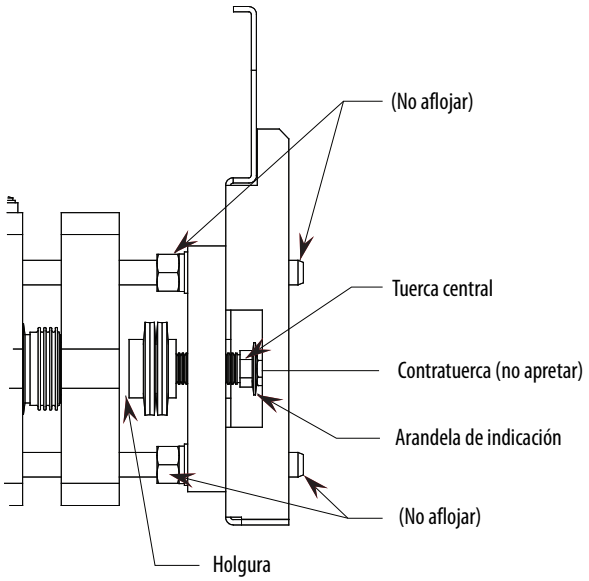


Figura 62 – Retiro y reemplazo del SCR 1, SCR 2 y SCR 5

Para retirar el SCR 1:
- Extraiga la tornillería de la barra cortocircuitadora
- Separe los disipadores térmicos 1 y 2 aplicando palanca
- Extraiga el rectificador controlador de silicio

Para insertar el nuevo SCR:
- Aplique una película delgada de compuesto para uniones eléctricas a las superficies del rectificador controlador de silicio.
- Instale el rectificador controlador de silicio de modo que esté asentado en el pin de ubicación del disipador térmico (observe la orientación del SCR).
- Aplique palanca a los disipadores térmicos para cerrar la separación, y asegúrese de que el SCR quede correctamente asentado en ambos pines de ubicación.
- Gire el SCR de modo que todos los conductores queden en la misma dirección.

Prosiga a reemplazar los otros SCR del conjunto coincidente (SCR 2 y SCR 5).

Nota: Debe reemplazar los tres SCR de un conjunto coincidente.

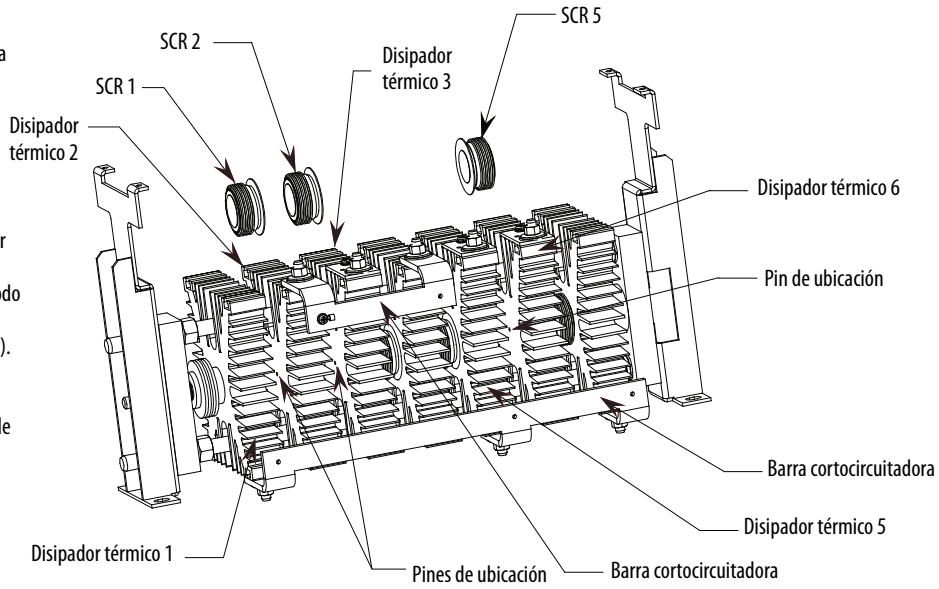


Figura 63 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 2300 V, 600 A

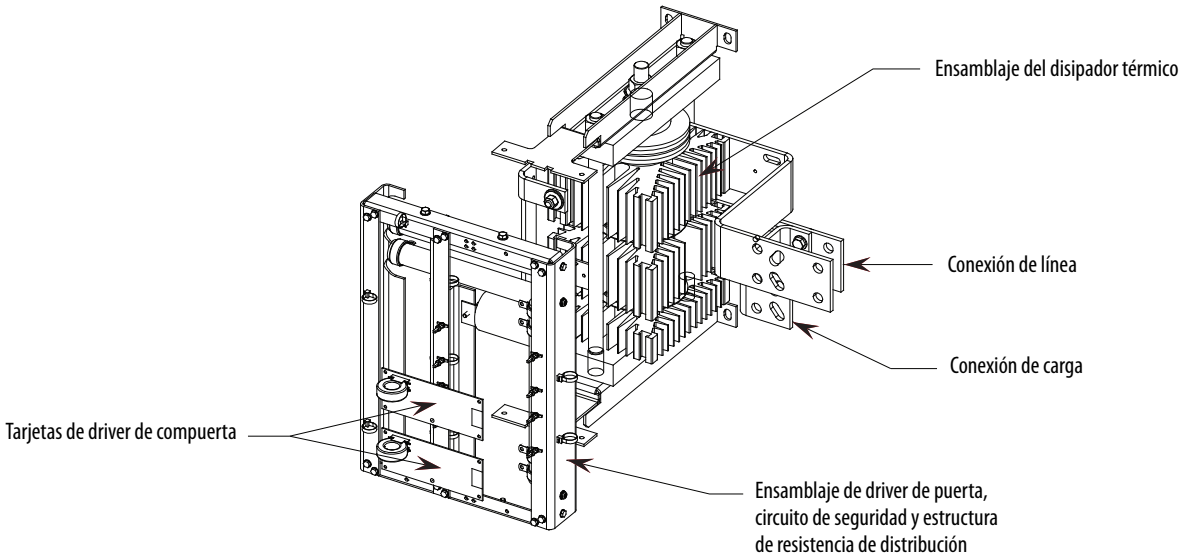


Figura 64 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 3300/4160 V, 600 A

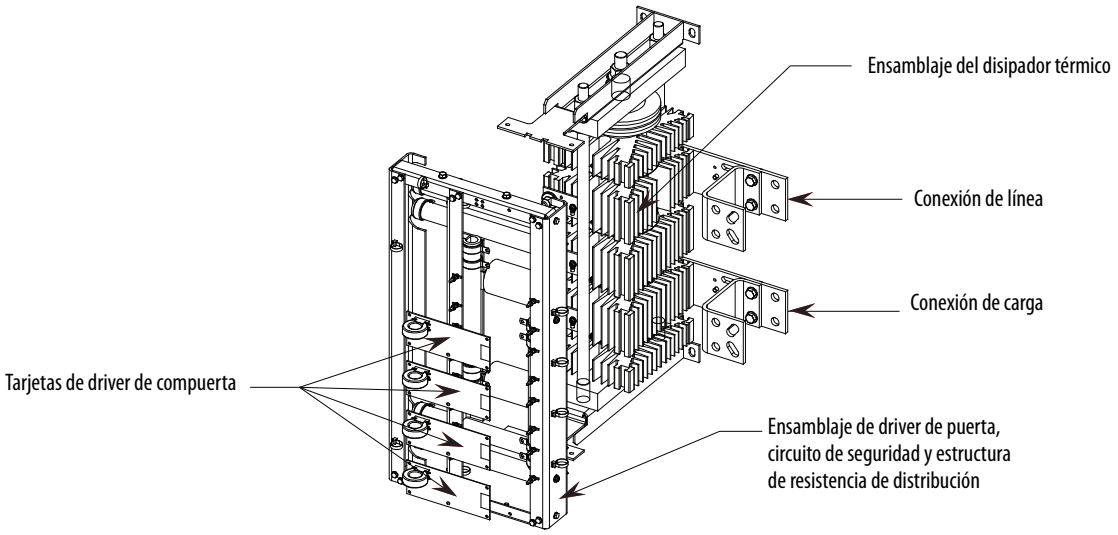
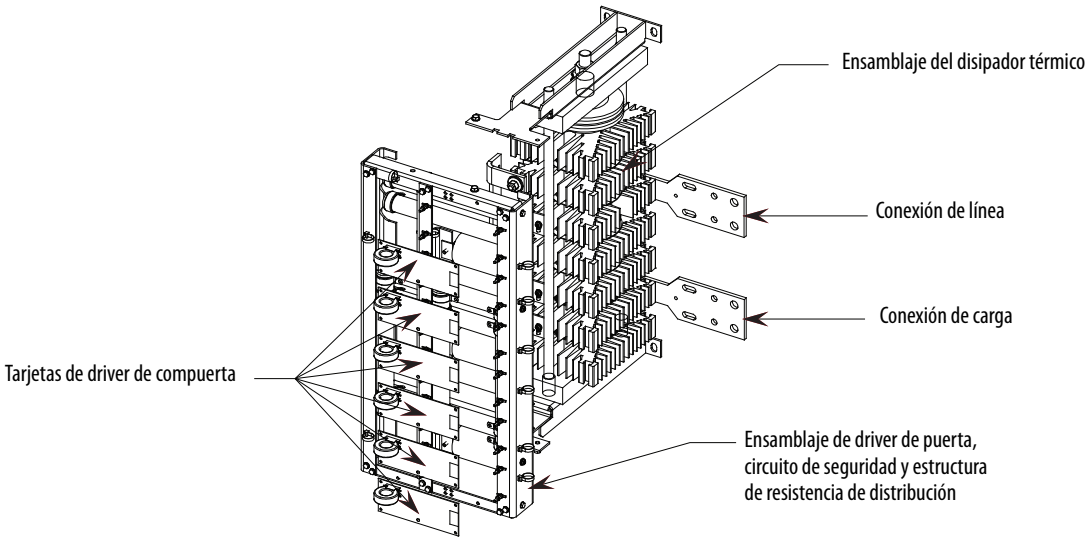


Figura 65 – Ensamblaje del módulo de alimentación eléctrica (monofásico) • 5500/6900 V, 600 A



Prueba del supresor y del circuito de resistencias

Si las verificaciones de resistencias de la sección de prueba del tiristor fueron anormales y las pruebas de los tiristores salieron bien, es posible que exista un problema en el supresor o en los circuitos de resistencias.

1. Desconecte toda la alimentación eléctrica del equipo.

PELIGRO DE CHOQUE: Para evitar el peligro de choque, asegúrese de que se haya desconectado la alimentación eléctrica principal antes de trabajar en el controlador, en el motor o en los dispositivos de control. Con una varilla de tierra o con un dispositivo apropiado de medición de voltaje, verifique que no haya voltaje en ninguno de los circuitos. No observar estas indicaciones puede resultar en quemaduras lesiones o la muerte.

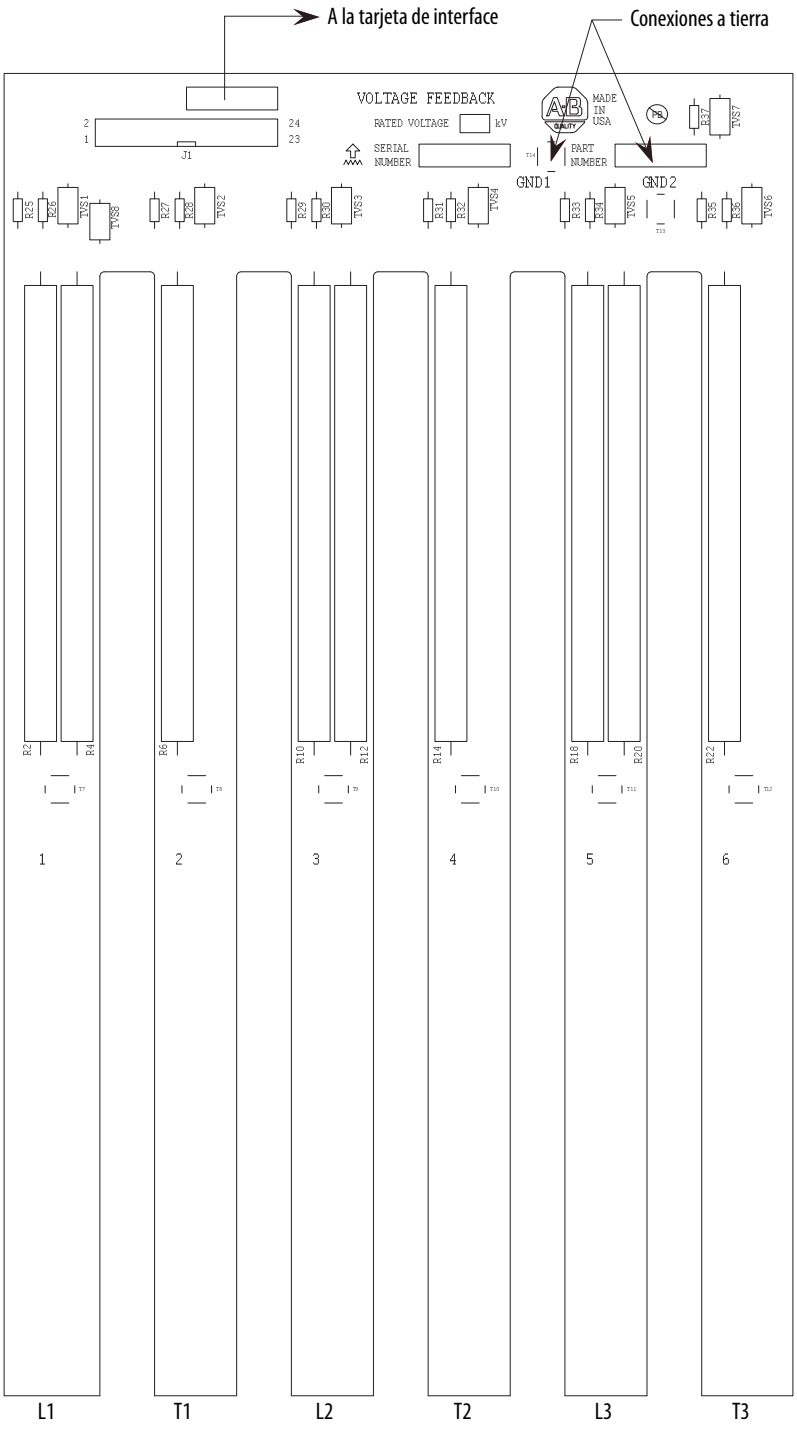
2. Revise los componentes del supresor y las resistencias de distribución aislándolas y midiendo los valores como sigue (vea la Figura 67 hasta la Figura 70):

RS	60 Ω (180 A y 360 A) 30 Ω (660 A)
CS 1.0	0.5 o 0.68 µF (180 A y 360 A) µF (600 A)
RRx	32.5 kΩ total, tomas a 2.5 kΩ de cada una (x = 1, 2 o 3)

   Reemplace cualquier componente que esté fuera de las especificaciones. Vea la Tabla 28 en la página 201 en el Apéndice F.

3. Si los supresores y las resistencias de distribución están dentro de las tolerancias, revise la resistencia del módulo de detección de voltaje (consulte la Figura 66). Extraiga de J1 el conector del cable plano presionando hacia abajo las lengüetas de fijación y jale suavemente el conector hacia afuera. Tome nota de las tomas a las que están conectados los cables de alto voltaje blancos, luego retírelas (L1, T1, L2, T2, L3, T3). Mida la resistencia entre cada toma y la conexión a tierra y compárelos con los valores indicados en la Figura 66.

Figura 66 – Tarjeta de detección de voltaje



Mida 11.3 kΩ

V nominal	Toma 1, 3, 5	Toma 2, 4, 6
1.5 kV	1.9 M	2.8 M
2.5 kV	3.7 M	5.6 M
4.8 kV	6.6 M	10.0 M
7.2 kV	11.2 M	16.9 M

Valores: +/- 2%

Haga mediciones en R25, R27, R29, R31, R33 y R35 ubicados en la parte inferior de cada pata del módulo. La resistencia debe tener un valor de 11.3 kΩ. (Las dos conexiones a tierra deben estar conectadas a tierra, o entre sí en caso de haberse retirado el módulo.)

Si los valores de cada pata varían por más del 1%, quizás sea necesario reemplazar el módulo de detección de voltaje. Vea la Tabla 28 en la página 201 en el Apéndice F. y consulte el procedimiento descrito en la página 132.

ATENCIÓN: Las conexiones a tierra deben reconectarse en las tarjetas de detección de voltaje. No observar esta indicación podría ocasionar al personal lesiones o muerte, o daños al equipo.

SUGERENCIA Los cables de alto voltaje blancos deben conectarse a la toma correcta en cada pata del módulo de detección de voltaje. No observar esta instrucción podría ocasionar daños al equipo.

El cable plano debe conectarse a J1 solo en la tarjeta de detección de voltaje, de lo contrario no funcionará el equipo.

4. Cuando haya terminado las reparaciones vuelva a ensamblar todas las piezas, revise toda la tornillería de fijación y verifique que todas las conexiones estén correctas y firmes. Asegúrese de que todas las barreras y piezas mecánicas estén en su lugar y aseguradas.

ATENCIÓN: Asegúrese de que los cables de tierra del módulo de detección de voltaje estén firmemente conectados a la barra de tierra en el panel de bajo voltaje o bus de tierra. Si no se observan estas indicaciones pueden ocasionarse lesiones graves o daño al equipo.

5. Repita las pruebas de resistencias del tiristor (SCR) (página 135) y las pruebas de la fuente de alimentación eléctrica (página 77).

Reemplazo de resistencias de seguridad

Cuando reemplace las resistencias de seguridad con cable bobinado de cerámica tenga cuidado al manipular las piezas. El elemento de la resistencia está bajo un fino recubrimiento en el tubo de cerámica, y puede dañarse si se cae, se golpea o se raspa.

Figura 67 – Cableado de módulo de 1500/2400 V típico (180/360 A)

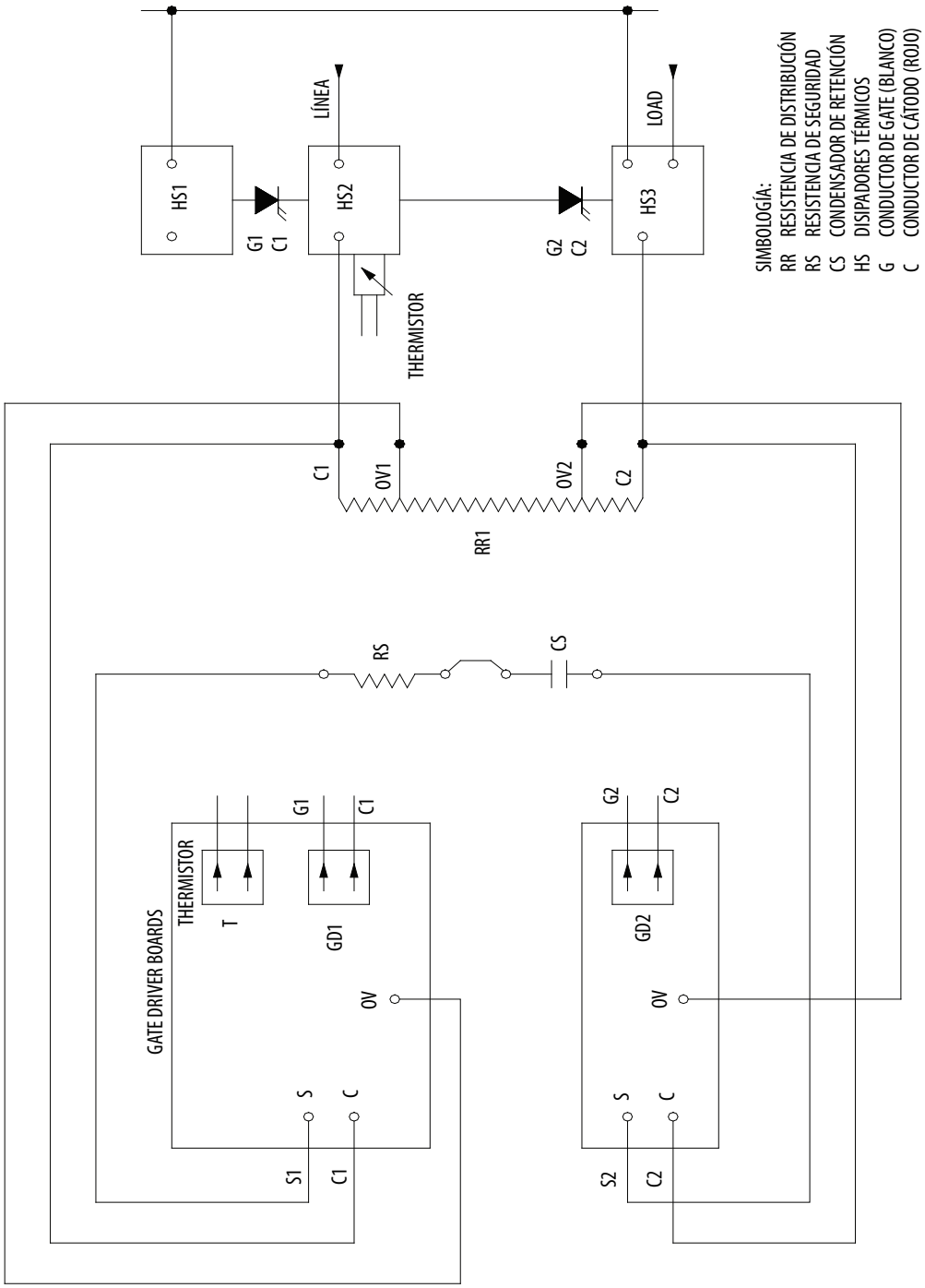


Figura 68 – Cableado de módulo de 1500/2400 V típico (600 A)

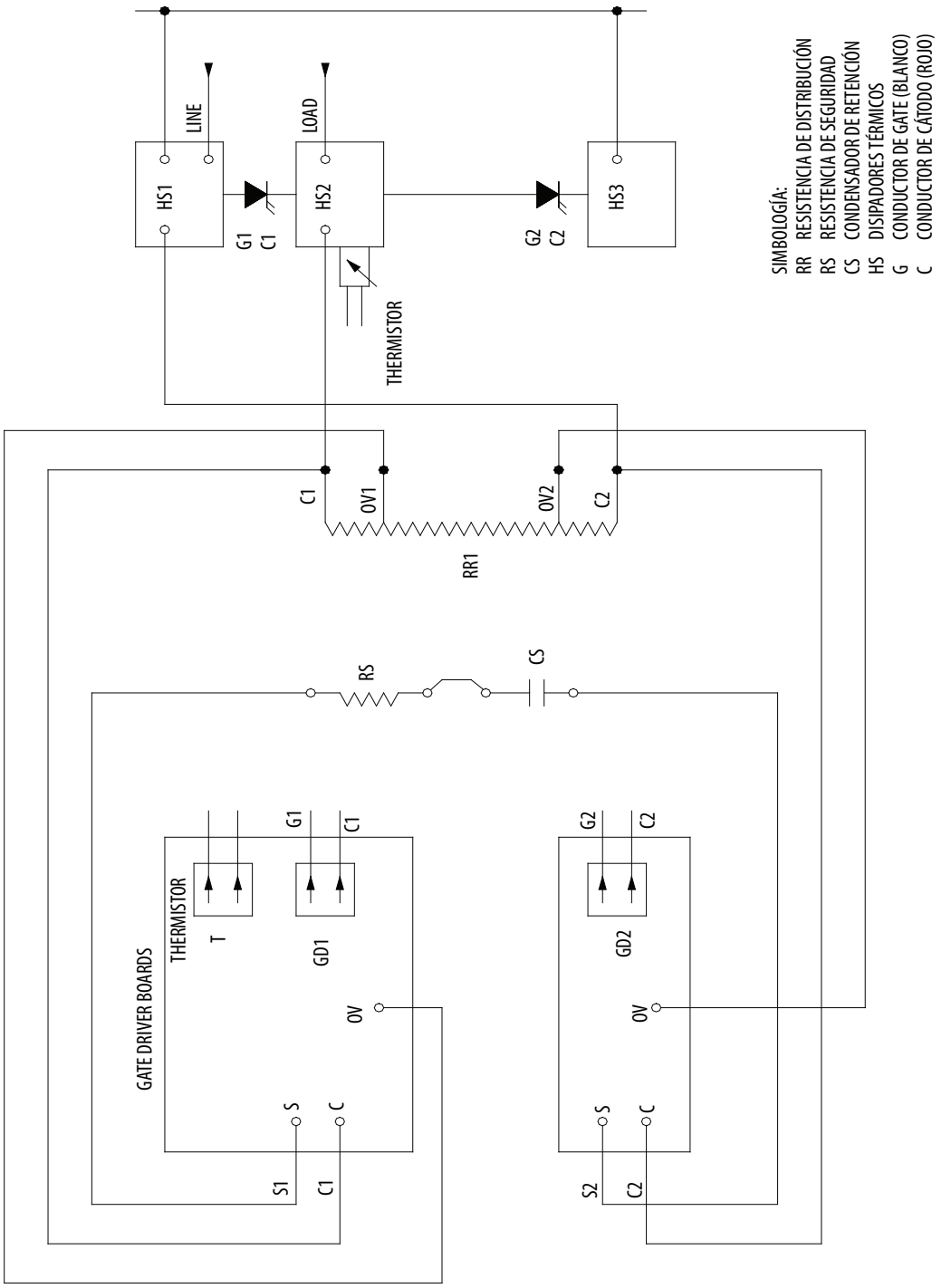


Figura 69 – Cableado de módulo de 3300/4160 V típico (180/360/600 A)

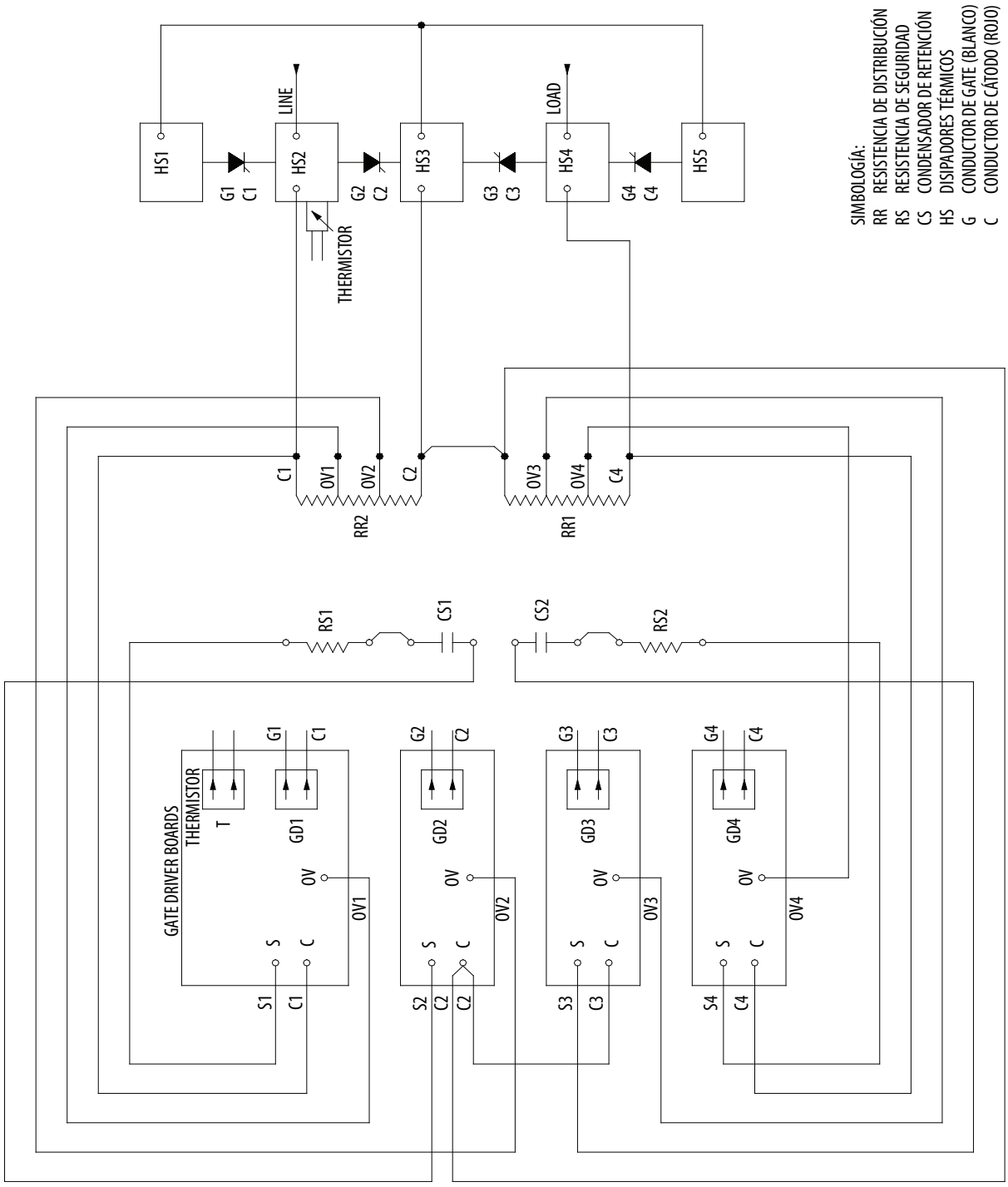
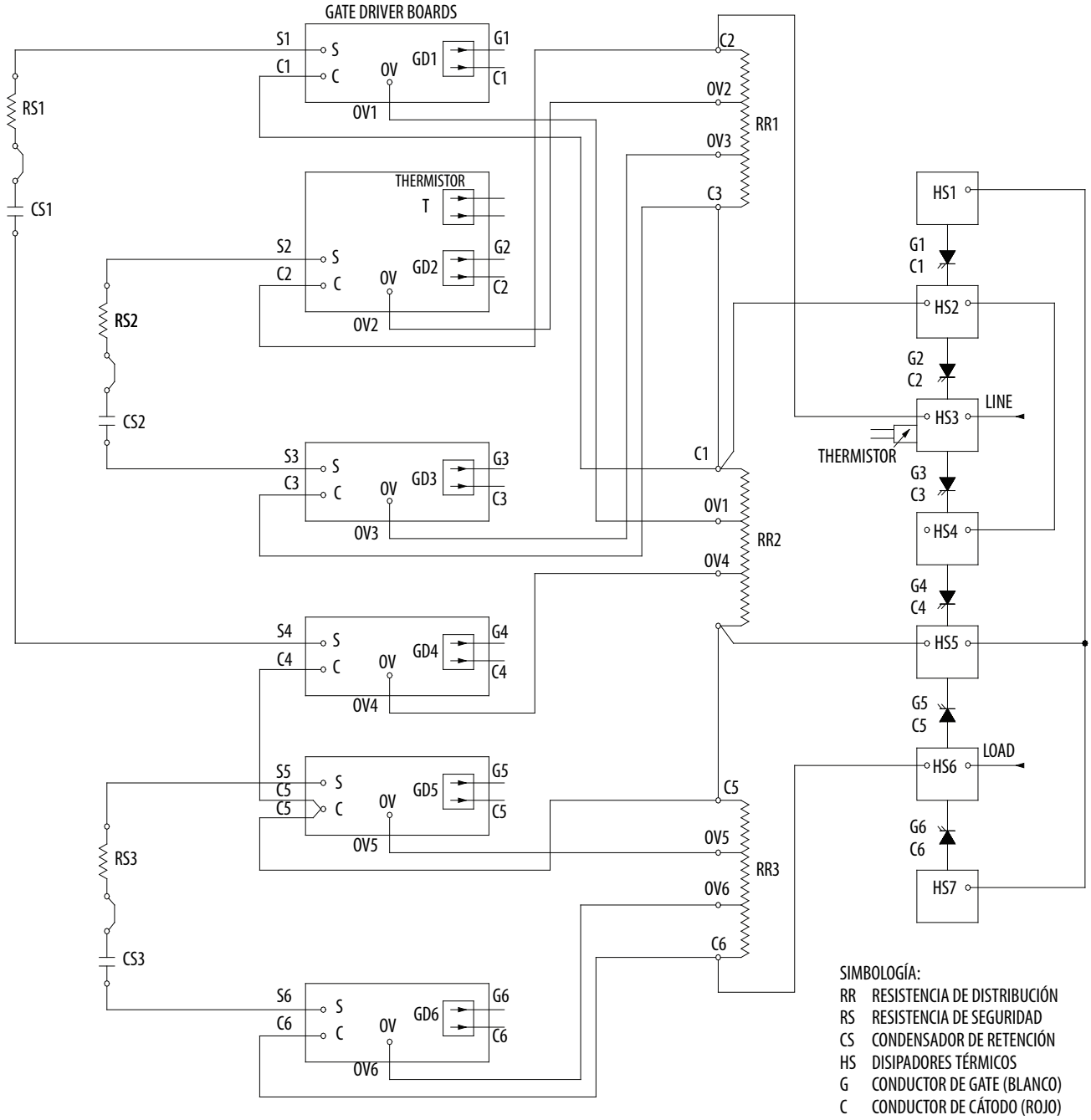


Figura 70 – Cableado de módulo de 6900 V típico (180/360/600 A)



Mantenimiento

Seguridad y prevención

El técnico de mantenimiento debe familiarizarse con la configuración y conocer los parámetros básicos del sistema. Solo técnicos calificados deben trabajar con este equipo bajo supervisión constante.

El mantenimiento interno general es clave para dar mantenimiento a equipos electrónicos y eléctricos de alimentación eléctrica. Deben mantenerse sin polvo en la medida de lo posible. Un cronograma programado de inspección reduce la posibilidad de problemas.

ATENCIÓN: Puede ser peligroso realizar el servicio de mantenimiento de equipos de control industrial energizados. Pueden producirse lesiones personales graves, o la muerte, por descargas eléctricas, quemaduras o activación no intencional del equipo controlado. La práctica recomendada es desactivar y desconectar el equipo de control de las fuentes de alimentación y dejar que se disipe la energía almacenada en los condensadores. Si es necesario trabajar cerca de equipo energizado, deben seguirse las prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad de NFPA 70E, Requisitos de seguridad eléctrica para empleados y lugares de trabajo.

Inspección periódica

SUGERENCIA Con respecto a componentes suministrados por el fabricante original de equipos, consulte la documentación provista por este para conocer los procedimientos de mantenimiento periódico recomendados.

Los equipos de control industrial deben inspeccionarse periódicamente. Los intervalos entre inspecciones deben basarse en las condiciones ambientales y de operación, y ajustarse según lo requerido. Se sugiere llevar a cabo una inspección inicial 3 o 4 meses después de la instalación. Deben usarse las secciones aplicables descritas en las pautas siguientes:

Contaminación

Si la inspección revela que entró polvo, suciedad, humedad u otros contaminantes al equipo de control, debe eliminarse la causa. Esto podría indicar un envolvente incorrecto o deficiente, aberturas del envolvente no selladas (conducto u otras) o procedimientos de operación incorrectos. Las piezas húmedas, sucias o contaminadas deben ser reemplazadas, a menos que puedan limpiarse bien mediante aspiración o con un paño.

ATENCIÓN: Los arrancadores magnéticos, contactores y relés de Allen-Bradley han sido diseñados para funcionar sin lubricación; no lubrique estos dispositivos porque el aceite o la grasa en las superficies de los polos (superficies de contacto) del imán operativo pueden causar que el dispositivo se atasque en el modo "ON" (encendido). La operación errática puede resultar en lesiones personales o la muerte.

Algunas piezas de otros dispositivos son lubricadas en la fábrica; si se necesita lubricación durante el uso o el mantenimiento de estos dispositivos, ello se especifica en sus instrucciones particulares. Si tiene alguna duda, comuníquese con la oficina de ventas más cercana de Rockwell Automation para obtener información.

Frascos en vacío

Los contactos de un frasco en vacío no pueden verse ni examinarse directamente. Requieren un vacío elevado para operar correctamente e interrumpir la corriente. Inspeccione visualmente el desgaste de los contactos principales con los contactos cerrados. Cuando cualquier parte del indicador de desgaste, ubicado en el lado frontal del eje hexagonal, se mueva hacia arriba al interior del cojinete, reemplace los tres frascos en vacío (consulte el documento Vacuum Contactor User Manual).

El nivel de vacío debe probarse periódicamente aplicando alternativamente corriente de alto voltaje en el frasco abierto y usando un probador de vacío o equipo de alta potencia (consulte el documento Vacuum Contactor User Manual).

Terminales

Las conexiones sueltas pueden producir sobrecalentamiento, lo cual puede causar mal funcionamiento o fallo del equipo. Verifique la firmeza de todas las conexiones de terminales y la barra de bus y apriete bien cualquier conexión suelta. Reemplace las piezas o el cableado dañados por sobrecalentamiento.

Bobinas

Si una bobina muestra señal de sobrecalentamiento (fisuras, fusión o aislamiento quemado), debe reemplazarse. En ese caso, verifique y corrija las condiciones de sobrevoltaje o bajo voltaje que pueden causar el fallo de la bobina. Asegúrese de limpiar los residuos de aislamiento fundido de la bobina de otras partes del dispositivo, o reemplace dichas piezas.

Dispositivos de estado sólido

Los dispositivos de estado sólido no requieren mucho más que una inspección visual periódica. Las tarjetas de circuitos impresos debe inspeccionarse para determinar si todos los cables están correctamente asentados en sus conectores. Las lengüetas de fijación de las tarjetas también deben estar en su lugar. Los reemplazos necesarios deben realizarse solo en la tarjeta PC o a nivel del componente enchufable. No deben utilizarse solventes en las tarjetas de circuitos impresos. Cuando se usan sopladores, los filtros de aire, si están presentes, deben limpiarse o cambiarse periódicamente según las condiciones ambientales específicas. Para obtener información adicional, vea la publicación sobre normas de NEMA No. ICS 1.1 – 1987 titulada "Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Control".

ATENCIÓN: El uso de equipos de prueba diferentes de los recomendados por la fábrica para controles de estado sólido puede dañar el equipo de control o de prueba, o causar la activación inesperada del equipo controlado.

Componentes sensibles a la estática

Mientras se realiza el mantenimiento en el SMC de media tensión, deben observarse precauciones especiales al manejar o tocar ciertos componentes sensibles a la estática en el gabinete. La mayoría de tarjetas de circuitos y de rectificadores controladores de silicio pueden ser dañados por descargas electrostáticas (ESD). Si el personal debe tocar un componente sensible a descargas electrostáticas durante el mantenimiento, debe estar conectado a tierra. La puesta a tierra debe obtenerse con una pulsera, la cual debe estar conectada a una tierra aprobada.

Mantenimiento de sobrecarga tras una condición de fallo

Vea la publicación sobre normas de NEMA No. ICS 2 Apéndice A titulada "Maintenance of Motor controllers after a fault condition".

Verificación final

Después del mantenimiento o de la reparación de controles industriales, siempre pruebe el sistema de control para asegurar su correcto funcionamiento bajo condiciones controladas que eviten peligros en caso de mal funcionamiento.

"Mantener buenos registros de mantenimiento"

Esta regla es muy útil para ubicar posibles problemas intermitentes al apuntar a un área en particular de problemas recurrentes dentro de todo el sistema. Más aún, mantener buenos registros de mantenimiento ayuda a reducir desactivaciones mayores y costosas al demandar el uso de equipo de prueba apropiado y un inventario adecuado de piezas de repuesto. Para obtener información adicional, consulte el documento NFPA 70B, "RECOMMENDED PRACTICE FOR ELECTRICAL EQUIPMENT MAINTENANCE", publicado por la National Fire Protection Association.

Componentes de alimentación eléctrica

Los componentes de alimentación eléctrica deben mantenerse limpios y sin polvo y obstrucciones. Esto evita el arrastre y la acumulación de calor, lo que aumenta la vida útil del equipo.

Componentes de control – Electrónicos

Las tarjetas de circuitos impresos deben mantenerse limpias y sin acumulación de suciedad y materias extrañas.

Los materiales que crean electricidad estática nunca deben estar cerca de las tarjetas de circuitos, ya sea en la unidad o en almacenamiento. Deben tomarse precauciones al manipular o al estar cerca de las tarjetas de circuitos. Aparte de las pautas de mantenimiento interno, no hay otros requisitos que requiera el programa de mantenimiento para los componentes de control lógico.

Ventiladores

Rotar físicamente y observar los ventiladores para determinar la presencia de ruido o atascamiento indica si un fallo de ventilador es evidente.

Enclavamientos

Verifique si los enclavamientos funcionan de acuerdo a lo previsto y que no hayan sido forzados, dañados o retirados.

Barreras

Verifique que todas las barreras estén en su lugar y firmemente aseguradas.

Consideraciones ambientales

Materiales peligrosos

La protección ambiental tiene alta prioridad para Rockwell Automation. La planta que fabrica este producto de media tensión cuenta con un sistema de administración ambiental certificado según los requisitos de ISO 14001. Como parte de este sistema, este producto se revisó en detalle durante el proceso de desarrollo para asegurar el uso de materias ambientalmente inertes siempre que fuera posible. Una revisión final halló que este producto está sustancialmente libre de materiales peligrosos.

Usted puede estar seguro de que Rockwell Automation busca activamente alternativas a los materiales potencialmente peligrosos para los que actualmente no existen alternativas viables en la industria. Mientras tanto, la siguiente información sobre precauciones se proporciona para su protección y la protección del medio ambiente. Comuníquese con la fábrica para obtener información respecto al efecto en el medio ambiente de cualquier material en el producto, o si tiene preguntas generales respecto al impacto ambiental.

Fluido dieléctrico de condensadores

Los fluidos usados en los condensadores de retención generalmente se consideran muy seguros y están totalmente sellados dentro del alojamiento del condensador. El envío y el manejo de este fluido generalmente no está restringido por los reglamentos ambientales. En el caso poco probable de que ocurra una fuga de fluido de algún condensador, evite la ingestión y el contacto con la piel y los ojos, ya que puede causar irritación leve. Se recomienda el uso de guantes de caucho durante la manipulación.

Para limpiarlo, absórbalo en un material absorbente y deséchelo en un envase de emergencia. No deseche por el agujero de desagüe ni al medio ambiente, ni tampoco en un tiradero de basura general. Deseche de conformidad con los reglamentos locales. Al desechar el condensador entero, deben tomarse las mismas precauciones de desecho.

Tarjetas de circuitos impresos

Las tarjetas de circuitos impresos pueden contener plomo en los componentes y materiales. El envío y el manejo de estas tarjetas generalmente no está restringido por los reglamentos ambientales; sin embargo, el plomo se considera sustancia peligrosa. Las tarjetas de circuitos deben desecharse de conformidad con los reglamentos locales, y no deben desecharse con la basura general que se lleva al relleno sanitario.

Recubrimiento de cromato

Es posible que algunas planchas de acero y pernos tengan recubrimiento de zinc y estén sellados con una capa de cromato (acabado dorado o plateado). El envío y el manejo de las piezas con recubrimiento de cromato generalmente no está restringido por los reglamentos ambientales; sin embargo, el cromato se considera sustancia peligrosa. Las piezas con recubrimiento de cromato deben desecharse de conformidad con los reglamentos locales, y no deben desecharse con la basura general que se lleva al tiradero.

En caso de incendio

Este producto tiene alta protección contra fallos por arcos eléctricos y, por lo tanto, es muy poco probable que sea causa de un incendio. Además, los materiales usados son de autoextinción (es decir, no entran en combustión sin una llama externa sostenida). Sin embargo, si el producto se somete a fuego sostenido proveniente de alguna otra fuente, algunos de los materiales poliméricos usados producen gases tóxicos. Como en el caso de cualquier incendio, las personas encargadas de combatir el fuego y las personas en las inmediaciones deben usar aparatos respiratorios autónomos para protegerse contra la inhalación de gases tóxicos.

Desecho

Al desechar el producto, debe desensamblarse y separarse en grupos de materiales reciclables (por ejemplo, acero, cobre, plástico, cables, etc.). Seguidamente estos materiales deben enviarse a centros de reciclaje locales. Además, deben tomarse todas las precauciones de desecho antes mencionadas para esos materiales en particular.

Información sobre parámetros

Tabla 25 – Lista de parámetros

Grupo	Descripción de parámetro	Número de parámetro	Unidades	Mín./Máx.	Selecciones predeter-minadas	Selecciones del usuario
Metering	Volts Phase A-B	1	V			
	Volts Phase B-C	2	V			
	Volts Phase C-A	3	V			
	Current Phase A	4	A			
	Current Phase B	5	A			
	Current Phase C	6	A			
	Watt Meter	7	KW/MW			
	Kilowatt Hours	8	KWH/MWH			
	Elapsed Time	9	Hours			
	Meter Reset	10		NO ETM Reset KWH Reset	NO	
	Power Factor	11		0.00…0.99		
	Mtr Therm Usage	12	%	0…100		
	Motor Speed	13	%	0…100		
Basic Set Up	SMC Option	14		Standard Brake Pump Control		
	Motor Connection	15		Line/Delta	Line	(2)
	Line Voltage	16	V	0…10000	480	
	Starting Mode	17		Full Voltage Current Limit Soft Start Linear Speed Pump Start	Soft Start	
	Ramp Time	18	SEC	0…30	10	
	Initial Torque	19	% LRT	0…90	70	
	Cur Limit Level	20	% FLC	50…600	350	
	Kickstart Time	22	SEC	0.0…2.0	0.0	
	Kickstart Level	23	% LRT	0…90	0	
	Option 2 Input(1)	24		Disable Preset SS Doble rampa Fault Fault NC Network Clear Fault Emergency Run	Disable	
Dual Ramp	Starting Mode 2	25		Full Voltage Current Limit Soft Start Linear Speed	Soft Start	
	Ramp Time 2	26	SEC	0…30	10	
	Initial Torque 2	27	% LRT	0…90	70	
	Cur Limit Level 2	28	% FLC	50…600	350	
	Kickstart Time 2	30	SEC	0.0…2.0	0.0	
	Kickstart Level 2	31	% LRT	0…90	0	

(1) Los módulos de bomba no muestran este parámetro. El ajuste predeterminado para aplicaciones de media tensión generalmente es 'Emergency Run'.

(2) No establecer en "Delta".

Grupo	Descripción de parámetro	Número de parámetro	Unidades	Mín./Máx.	Selecciones predeter-minadas	Selecciones del usuario
Basic Set Up	Stop Mode[1]	32		Soft Stop Linear Speed SMB[2] Accu-Stop[2]	Soft Stop	
	Stop Time	33	SEC	0…120	0	
Basic Set Up/Accu-Stop	Braking Current	35	% FLC	0…400	0	
Preset SS/Accu-Stop	Slow Speed Sel	39		SS Low SS High	SS High	
	Slow Speed Dir	40		SS FWD SS REV	SS FWD	
	Slow Speed Cur	41	% FLC	0…450	0	
	Slow Running Cur	42	% FLC	0…450	0	
Accu-Stop	Stopping Current	43	% FLC	0…400	0	
Basic Set Up/Overload	Overload Class	44		Disable Class 10 Class 15 Class 20 Class 30	Class 10	
	Service Factor	45		0.01…1.99	1.15	
	Motor FLC	46	A	1.0…1000.0	1.0	
	Overload Reset	47		Manual	Manual	
Overload	Overload A Lvl	50	% MTU	0…100	0	
Underload	Underload F Lvl	51	% FLC	0…99	0	
	Underload F Dly	52	SEC	0…99	0	
	Underload A Lvl	53	% FLC	0…99	0	
	Underload A Dly	54	SEC	0…99	0	
Undervoltage	Undervolt F Lvl	55	% V	0…99	80[3]	
	Undervolt F Dly	56	SEC	0…99	1	
	Undervolt A Lvl	57	% V	0…99	0	
	Undervolt A Dly	58	SEC	0…99	0	
Overvoltage	Overvolt F Lvl	59	% V	0…199	0	
	Overvolt F Dly	60	SEC	0…99	0	
	Overvolt A Lvl	61	% V	0…199	0	
	Overvolt A Dly	62	SEC	0…99	0	
Unbalance	Unbalance F Lvl	63	%	0…25	0	
	Unbalance F Dly	64	SEC	0…99	0	
	Unbalance A Lvl	65	%	0…25	0	
	Unbalance A Dly	66	SEC	0…99	0	
Jam	Jam F Lvl	67	% FLC	0…1000	0	
	Jam F Dly	68	SEC	0…99	0	
	Jam A Lvl	69	% FLC	0…1000	0	
	Jam A Dly	70	SEC	0…99	0	
Stall	Stall Delay	71	SEC	0.0…10.0	0	

(1) Los módulos de opción de bomba pasan de manera predeterminada a la opción "Pump Stop".

(2) Módulo de freno solamente.

(3) No debe establecerse por debajo de 70.

Grupo	Descripción de parámetro	Número de parámetro	Unidades	Mín./Máx.	Selecciones predeter-minadas	Selecciones del usuario
Ground Fault	Gnd Flt Enable	72		Disable Enable	Disable	
	Gnd Flt Level	73	A	1.0…5.0	2.5	
	Gnd Flt Delay	74	SEC	0.1…250.0	0.5	
	Gnd Flt Inh Time	75	SEC	2.25	10	
	Gnd Flt A Enable	76		Disable Enable	Disable	
	Gnd Flt A Lvl	77	A	1.0…5.0	2.0	
	Gnd Flt A Dly	78	SEC	0…250	10	
PTC	PTC Enable	79		Disable Enable	Disable	
Phase Reversal	Phase Reversal	80		Disable Enable	Disable	
Restart	Starts Per Hour	81		0…99	2	
	Restart Attempts	82		0…5	2	
	Restart Delay	83	SEC	0…60	0	
Comm Masks	Logic Mask	87		8-bit binary		
Data Links	Data In A1	88				
	Data In A2	89				
	Data In B1	90				
	Data In B2	91				
	Data In C1	92				
	Data In C2	93				
	Data In D1	94				
	Data In D2	95				
	Data Out A1	96				
	Data Out A2	97				
	Data Out B1	98				
	Data Out B2	99				
	Data Out C1	100				
	Data Out C2	101				
	Data Out D1	102				
	Data Out D2	103				
Motor Data	Motor ID	104		0…65535	0	
	CT Ratio(1)	105		1…1500		
	MV Ratio(2)	106		1…10000		

(1) Programe el módulo para la capacidad nominal de corriente primaria (por ej. transformador de corriente 150:5, programe 150).
(2) Consulte el Capítulo 3, Procedimiento de puesta en servicio, para determinar el ajuste apropiado.

Grupo	Descripción de parámetro	Número de parámetro	Unidades	Mín./Máx.	Selecciones predeter-minadas	Selecciones del usuario
Basic Set Up	Aux 1 Config[1]	107		Normal Normal NC Up To Speed Up To Speed NC Fault Fault NC Alarm Alarm NC Network Network NC External Bypass	External Bypass	
	Aux 3 Config	108		Normal Normal NC Up To Speed Up To Speed NC Fault Fault NC Alarm Alarm NC Network Network NC External Bypass	Alarm	
	Aux 4 Config	109		Normal Normal NC Up To Speed Up To Speed NC Fault Fault NC Alarm Alarm NC Network Network NC External Bypass	Normal	
	Aux 2 Config	110		Normal Normal NC Up To Speed Up To Speed NC Fault Fault NC Alarm Alarm NC Network Network NC External Bypass	Fault	
Language	Language	111		English French Spanish German Portuguese Mandarin	English	
All	Parameter Mgmt	115		Ready Load Default	Ready	
Basic Set Up	Backspin Timer[2]	116	SEC	0…999	0	

(1) Este parámetro no aparece en las aplicaciones de media tensión en versiones de firmware 5.X o anteriores.

(2) Aparece en los módulos de opción de bomba solamente.

Grupo	Descripción de parámetro	Número de parámetro	Unidades	Mín./Máx.	Selecciones predeter-minadas	Selecciones del usuario
Linear List	Fault 1	124		0…255		
	Fault 2	125		0…255		
	Fault 3	126		0…255		
	Fault 4	127		0…255		
	Fault 5	128		0…255		
Basic Set Up	Option 1 Input	132		Disable Stop Option Fault Fault NC Network	Stop Opción	
	Stop Input	133		Inercia Stop Option	Inercia	
Parámetros de ajuste fino y parámetros especiales (visibles con el firmware 6.001 y posteriores). (Visibles y de escritura solo con contraseña 1196 en firmware 5.00n y anteriores)	Pump Pedestal	34	%	0…50	0	(2)
	Braking Time	36	Sec	0…999	0	(3)
	Load Type	37		Standard High Inertia High Friction Ramp 89	Standard	(2)
	High Eff. Brake	38	%	0…99	0	(3)
	OL Shunt Time	48	Sec	0…999	0	
	OL Trip Enable	49		Disable Enable	Enable	
	Line Fault	84		Disable Disable F1 Disable F41 Enable	Enable	
	Emergency Run	85		Disable Enable	Disable	
	Current Loss	86		Disable Enable	Enable	
	Timed Start	112		Disable Enable	Disable	Ver Parám. #114
	I Shutoff Level	113	%	0…37	0	No debe cambiarse
	UTS Level	114	%	0…100	75	
	V Shutoff Level	117	%	0…100	25	
	OL Reset Level	118	%	0…99	75	
	Ambient Temp.	119		0…60	50	No debe cambiarse
	Notch Position	120	%	40.0…100.0	87.5	No debe cambiarse
	Notch Maximum	121		50…70	70	No debe cambiarse
	Start Delay	122	Sec	0…30	0	
	Bypass Delay	123	Sec	0…15	0	
	Start Time E	129	Sec	0…999	0	
	Start Time E2	130	Sec	0…999	0	
	Stop Time E	131	Sec	0…999	0	
	Elapsed Time 2	134	Hours	0…3000	(1)	

(1) Parámetro de solo lectura
(2) Módulos de bomba solamente
(3) Módulos de freno solamente

Notas:

Control de relé 1560E y 1562E

Descripción de funciones

Las siguientes descripciones de funciones y circuitos de control asociados corresponden a unidades que usan control electromecánico (relé).

IMPORTANTE El panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX) asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas. Los relés interrumpen la corriente de CC que usan las bobinas de cierre, de retención y de disparo. Los relés coordinan sus voltajes de conexión y desconexión con los voltajes de conexión y desconexión del contactor para operar en condiciones de voltaje insuficiente.

Boletín 1562E • Control básico – Arranque controlado solamente

Cuando se cablea como se muestra en la Figura 71, el controlador opera como se indica a continuación:

Al presionar el botón “Start” se inicia la secuencia de arranque. El relé “CR” se cierra y conecta la alimentación eléctrica de control al terminal 17 del módulo SMC Flex. El contacto auxiliar #2 (establecido en “normal”) se cierra, lo que activa “MC”, y se completa el circuito de retención en el botón Start, y cierra el contactor principal.

El módulo SMC Flex examina el voltaje de línea, busca condiciones de fallo, verifica la rotación de fases, calcula la información sobre paso por cero, y comienza la activación de compuerta de los rectificadores controladores de silicio para arrancar el motor.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra los contactos auxiliares “AUX1” (derivación ext.), lo que cierra el relé “BC”, y cierra el contactor de derivación. Luego el motor funciona al voltaje total de línea.

Cuando se presiona el botón “Stop”, el relé “CR” abre el terminal 17 en el módulo SMC Flex. El contacto “AUX4” (normal) se abre y desactiva el contactor principal, lo que permite que se detenga el motor. El módulo de control mantiene cerrado el contacto “AUX1” durante un corto período de tiempo. Esto mantiene el contactor de derivación cerrado aproximadamente unos 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje causados por la abertura de los circuitos del motor.

Boletín 1562E • Control básico – Con paro controlado

Cuando se cablea como se muestra en la Figura 72, el controlador opera prácticamente de la misma manera que en la Figura 71.

El terminal 16 del módulo SMC Flex ahora controla las maniobras de arranque y de paro. El terminal 16 debe permanecer energizado para que el módulo funcione. Cuando se presiona el botón "Stop" y se abre "CR", el módulo SMC Flex inicia la opción de paro. Se obtiene un paro no controlado o por inercia al abrir la conexión al terminal 17. Este contacto debe permanecer abierto para asegurar que se restablezcan todos los contactos de retención a fin de evitar un reinicio.

Si arrancó el motor, la unidad está en el modo de derivación y se produce un disparo dentro del módulo SMC Flex o desde un relé de protección externa, y AUX4 abre el contactor de línea de inmediato. "AUX1" permanece cerrado aproximadamente unos 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje causados por la abertura de los circuitos del motor. Un disparo debido a una condición de sobrecarga o de fallo produce un paro "por inercia".

Boletín 1562E • Control DPI – Arranque controlado solamente

El esquema de control en la Figura 73 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote", el terminal 18 del módulo SMC Flex está energizado, lo que permite ejecutar un comando de arranque mediante DPI. El contacto "Aux #4" se cierra y energiza "MC", lo cual cierra el contacto principal.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra el contacto "Aux #1" y energiza "BC", lo cual cierra el contactor de derivación.

Para ejecutar en el modo "local", el contacto "CR" se usa para iniciar una secuencia de arranque (similar a lo indicado en la Figura 71)

Puede generarse un comando de paro mediante DPI o al abrir "CR", de acuerdo al modo de control.

Si arrancó el motor, la unidad está en el modo de derivación y se produce un disparo dentro del módulo SMC Flex o desde un relé de protección externa, AUX4 abre de inmediato el contactor de línea. "AUX1" permanece cerrado aproximadamente unos 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje causados por la abertura de los circuitos del motor. Un disparo debido a una condición de sobrecarga o de fallo produce un paro "por inercia".

Boletín 1562E • Control DPI – Con paro controlado

El esquema de control en la Figura 74 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote", el terminal 18 del módulo SMC Flex se energiza y permite ejecutar maniobras de arranque y de paro mediante DPI. Cuando se ejecuta un "arranque", se cierra el contacto "Aux #4" y se energiza "MC", lo cual cierra el contactor principal.

Cuando el motor se acerca a la velocidad nominal, el módulo SMC Flex cierra "Aux#1" y energiza "BC", lo cual cierra el contactor de derivación. Cuando se ejecuta un "paro", la unidad abre "Aux #1", lo cual desactiva el relé "BC" y abre el contactor de derivación. La unidad inicia una secuencia de paro controlado, seguida por la abertura de "Aux #4", lo cual abre el contactor principal.

Puede obtenerse un paro no controlado o por inercia mediante DPI o al abrir la conexión en el terminal 18 (es decir al presionar el botón "Coast Stop").

Cuando se usa el HMI opcional, al presionar el botón "Jog" se inicia la maniobra de opción de paro, y al presionar el botón "O" se inicia un paro por inercia.

Para ejecutar en el modo "local", el contacto "CR" se usa para iniciar una secuencia de arranque y paro (similar a lo indicado en la Figura 72). Se obtiene un paro no controlado o por inercia al abrir la conexión en el terminal 17. Este contacto debe permanecer abierto para asegurar que se restablezcan todos los contactos de retención a fin de evitar un reinicio.

Si arrancó el motor, la unidad está en el modo de derivación y se produce un disparo dentro del módulo SMC Flex o desde un relé de protección externo, "Aux #4" abre el contactor de línea inmediatamente y "Aux #1" permanece cerrado durante 10 segundos para proteger los componentes electrónicos de alimentación eléctrica contra transientes de voltaje debidos a la abertura de los circuitos del motor. Un disparo debido a una condición de sobrecarga o de fallo produce un paro "por inercia".

Boletín 1560E • Control básico – Arranque controlado solamente

El Boletín 1560E está diseñado para añadirse a un controlador de motor existente, lo cual proporciona protección contra sobrecarga y sobrecorriente, aislamiento del circuito y conmutación del motor. Cuando se cablea como se muestra en la Figura 75, el controlador opera como se indica a continuación:

Cuando se inicia un arranque en el controlador de motor existente y se cierra el contactor (o disyuntor), debe suministrarse un contacto que le indique al 1560E que arranque también. Un contacto "CR" aplica voltaje de control al terminal 17 del módulo SMC Flex.

Cuando el motor se detiene, el contactor en el controlador existente se abre, lo que desconecta la alimentación eléctrica al motor y luego al relé "CR". El contacto "AUX1" se mantiene cerrado durante 10 segundos para mantener el contactor de derivación cerrado durante un corto período de tiempo.

El contacto "Fault" del módulo SMC Flex debe cablearse al controlador existente para disparar el contactor principal (o disyuntor) en el caso de una condición de fallo detectada por el módulo SMC Flex.

Si es posible, es mejor que el módulo SMC Flex controle el contactor principal directamente. En este caso, el circuito de control tiene la apariencia y el funcionamiento indicados en las descripciones anteriores para el Boletín 1562E.

Boletín 1560E • Control básico – Con paro controlado

Cuando se cablea como se indica en la Figura 76, el controlador funciona de manera similar a lo descrito anteriormente para el módulo estándar. La señal de control usa el terminal 16 en lugar del 17, y puede obtenerse un paro "por inercia" y abrir la conexión al terminal 17.

Es más importante en esta configuración integrar el circuito de control del 1560E con el controlador existente, para controlar mejor la opción de paro. La señal de "arranque" para este esquema no puede ser esclava del contactor principal, ya que este debe permanecer cerrado para lograr la opción de maniobra de paro. El módulo SMC Flex puede usarse para controlar el contactor principal de modo que este se cierre cuando se inicie un arranque, y permanezca cerrado hasta que haya detectado el paro del motor después de una maniobra de opción de paro.

Boletín 1560E • Control DPI – Arranque controlado solamente

El esquema de control en la Figura 77 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote" y el cierre del contactor principal del arrancador actual, el terminal 18 del módulo SMC Flex está energizado, lo que permite ejecutar un comando de arranque mediante DPI. El contacto "Aux #4" se cierra y sirve como enclavamiento con el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

Al igual que con los otros esquemas de control, el módulo SMC Flex cierra el contacto "Aux #1" y energiza "BC" para cerrar el contactor de derivación a medida que el motor se acerca a la velocidad nominal.

El control local está habilitado cuando el selector está en la posición "Local". El cierre del relé "Start" del arrancador actual permite que la unidad inicie un arranque suave del motor.

Si es posible, es mejor que el módulo SMC Flex controle el contactor principal directamente. En este caso, el circuito de control tiene la apariencia y el funcionamiento indicados en las descripciones anteriores para el Boletín 1562E.

Boletín 1560E • Control DPI – Con paro controlado

El esquema de control en la Figura 78 permite controlar el SMC Flex de media tensión mediante DPI (interface de programación de variador). (Consulte la Tabla 16 en la página 121 para obtener información sobre asignación de bits de palabras de comandos para control DPI). Este uso especial de DPI también incluye provisiones para el modo "local" de control.

Con el selector de local-desactivado-remoto en la posición "Remote", el terminal 18 del módulo SMC Flex se energiza y permite ejecutar maniobras de arranque y de paro mediante DPI. Cuando se ejecuta un "arranque", el contacto "Aux #4" se cierra, lo cual sirve como enclavamiento con el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

Al igual que en los otros esquemas de control, el módulo SMC-Flex cierra "Aux #1" y energiza "BC", a medida que el motor se acerca a la velocidad nominal. Cuando se ejecuta un "paro", la unidad abre "Aux #1", lo cual desactiva el relé "BC" y abre el contactor de derivación. La unidad inicia una secuencia de paro controlado, seguida por la abertura de "Aux #4", lo cual abre el contactor principal (o disyuntor) en el arrancador actual.

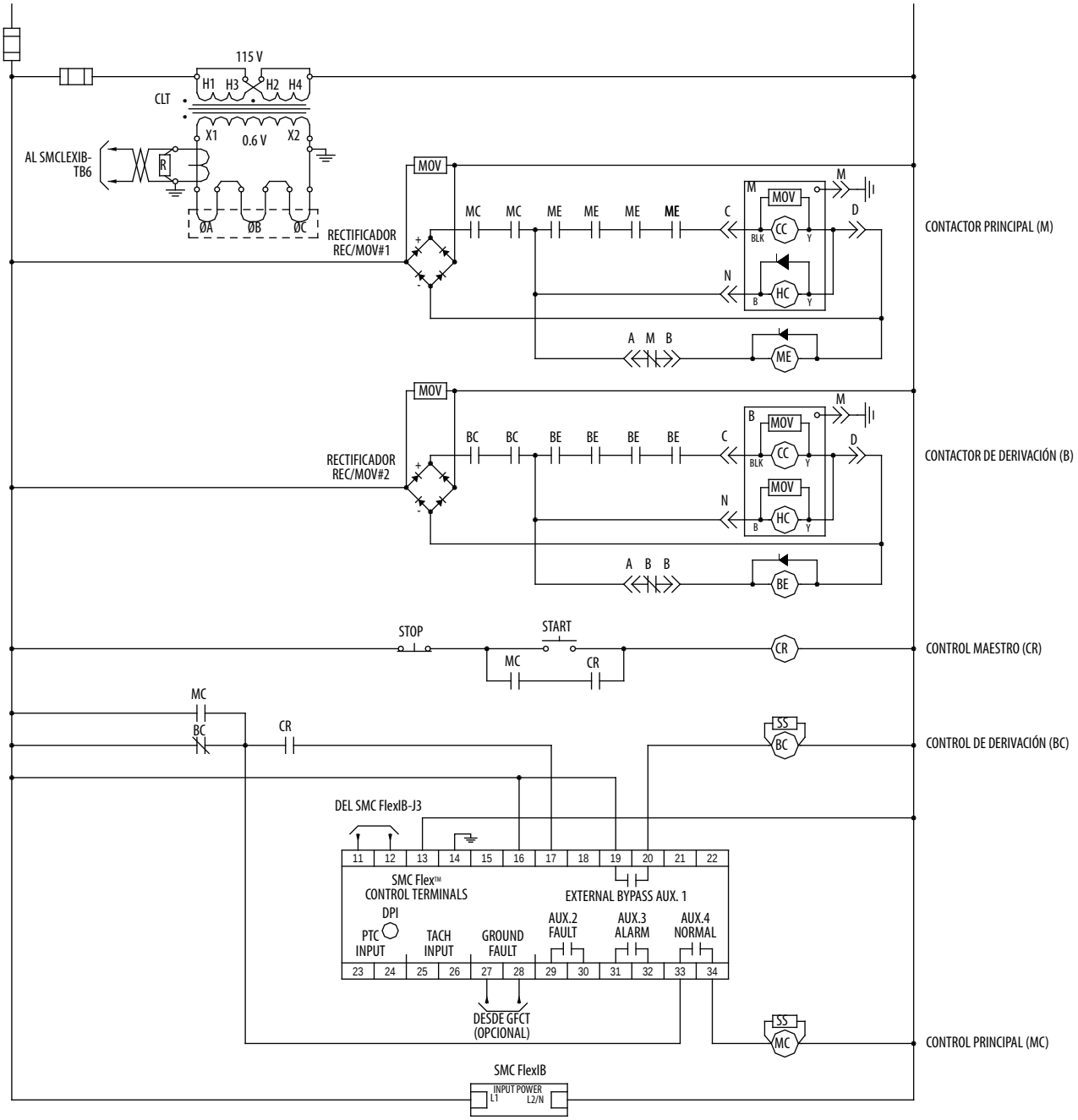
Cuando se está usando el HMI opcional, al presionar el botón "Jog" se inicia la maniobra de opción de paro, y al presionar el botón "O" se inicia un paro por inercia.

Puede obtenerse un paro no controlado o por inercia mediante DPI o al abrir la conexión en el terminal 18 (es decir, al energizar el relé "Coast Stop" en el arrancador actual).

Para ejecutar en el modo "local", el contacto "CR" se usa para iniciar una secuencia de arranque y paro (similar a lo indicado en la Figura 76). El cierre del relé "Start" del arrancador actual permite que la unidad inicie un arranque suave del motor. De igual modo, la abertura de relé "Start" proveniente del arrancador actual inicia un paro controlado. Se obtiene un paro no controlado o por inercia al abrir la conexión en el terminal 17 (es decir, al energizar el relé "Coast Stop" en el arrancador actual). Este contacto debe permanecer abierto para asegurar el restablecimiento de todos los contactos de retención, a fin de evitar un reinicio.

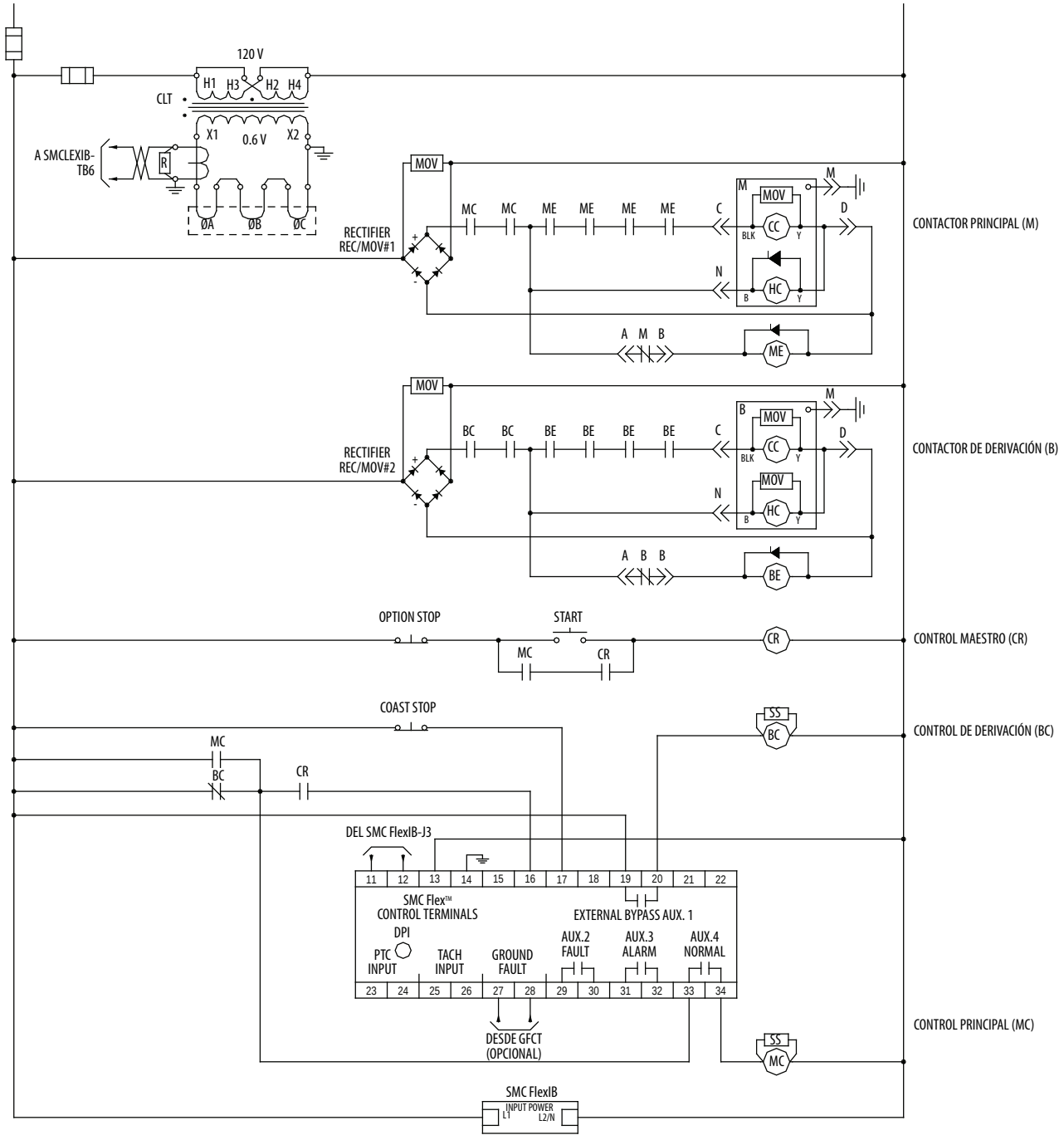
En esta configuración es más importante integrar el circuito de control del 1560E con el controlador actual para controlar mejor la opción de paro. La señal de "arranque" para este esquema no puede ser esclava del contactor principal, ya que este debe permanecer cerrado para lograr la maniobra de opción de paro. El módulo SMC Flex puede usarse para controlar el contactor principal de modo que este se cierre cuando se inicie un arranque y que permanezca cerrado mientras no se detecte el paro del motor después de una maniobra de opción de paro.

Figura 71 – Circuito de control de relé Boletín 1562E de 400 amperes típico • Sin control de paro(1)



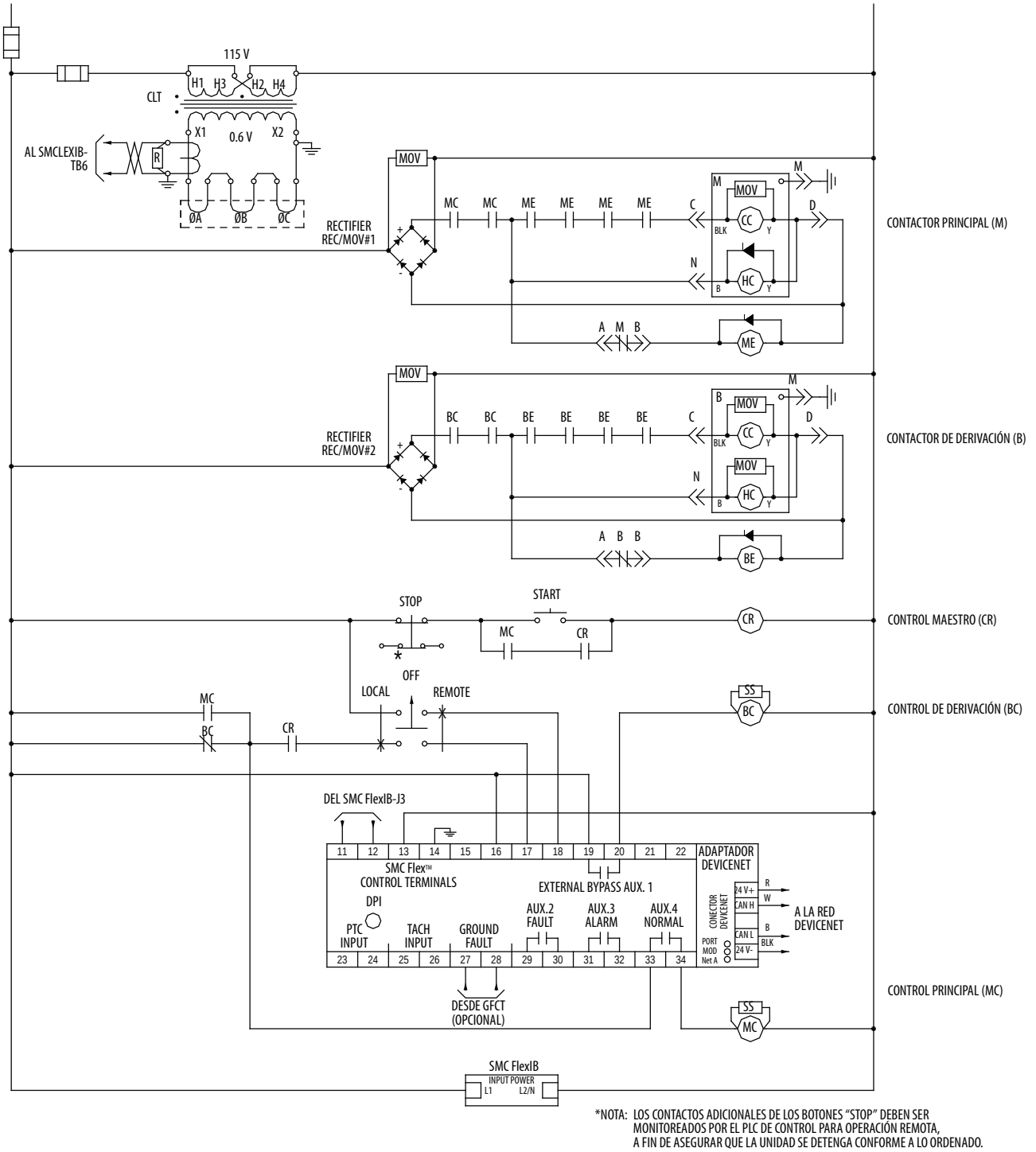
(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 72 – Circuito de control de relé Boletín 1562E de 400 amperes típico • Con control de paro[1]



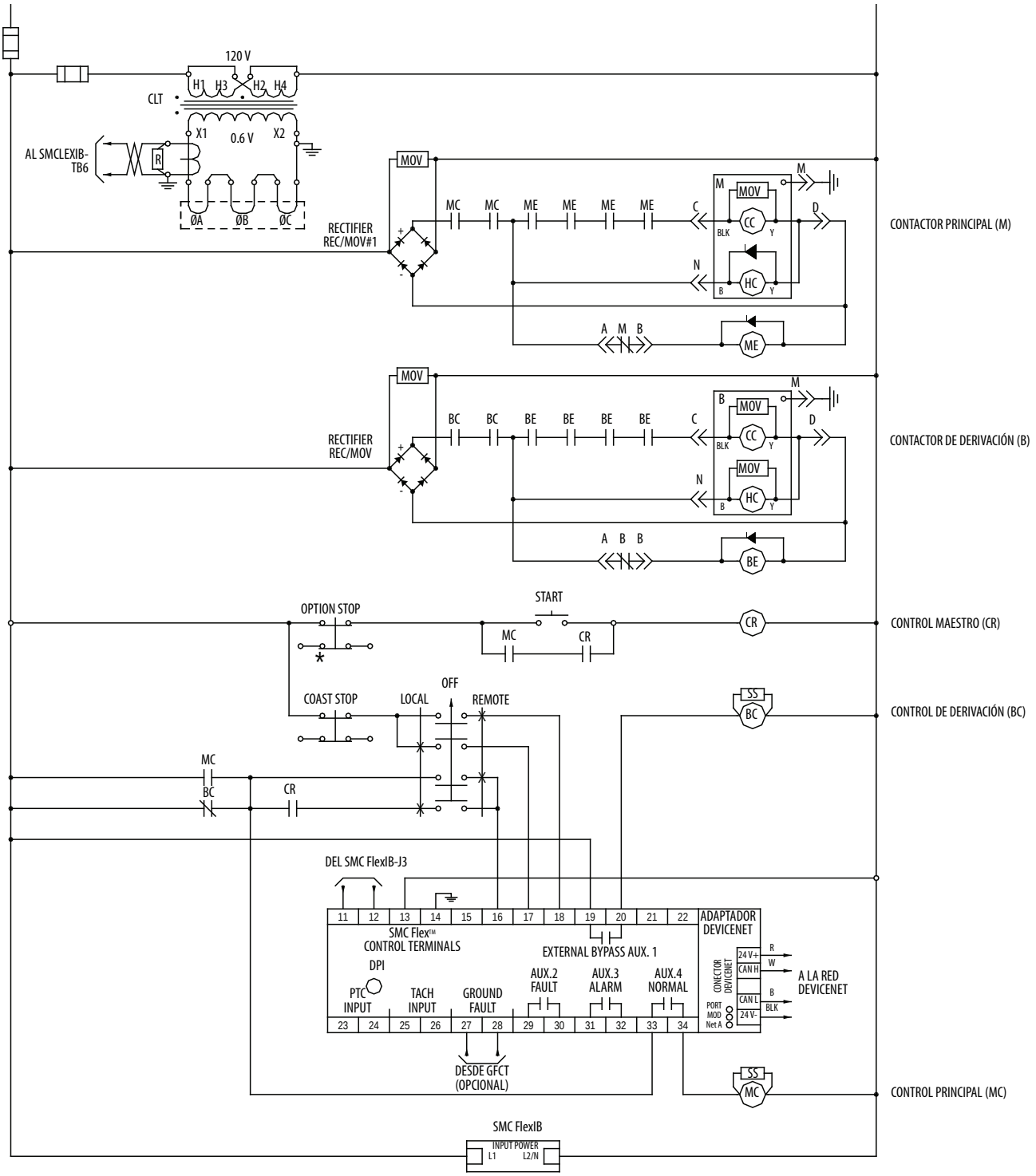
(1) CR1 y CR2 y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503C-XXXX o 1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 73 – Circuito de control de relé Boletín 1562E de 400 amperes • Sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional(1)



(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

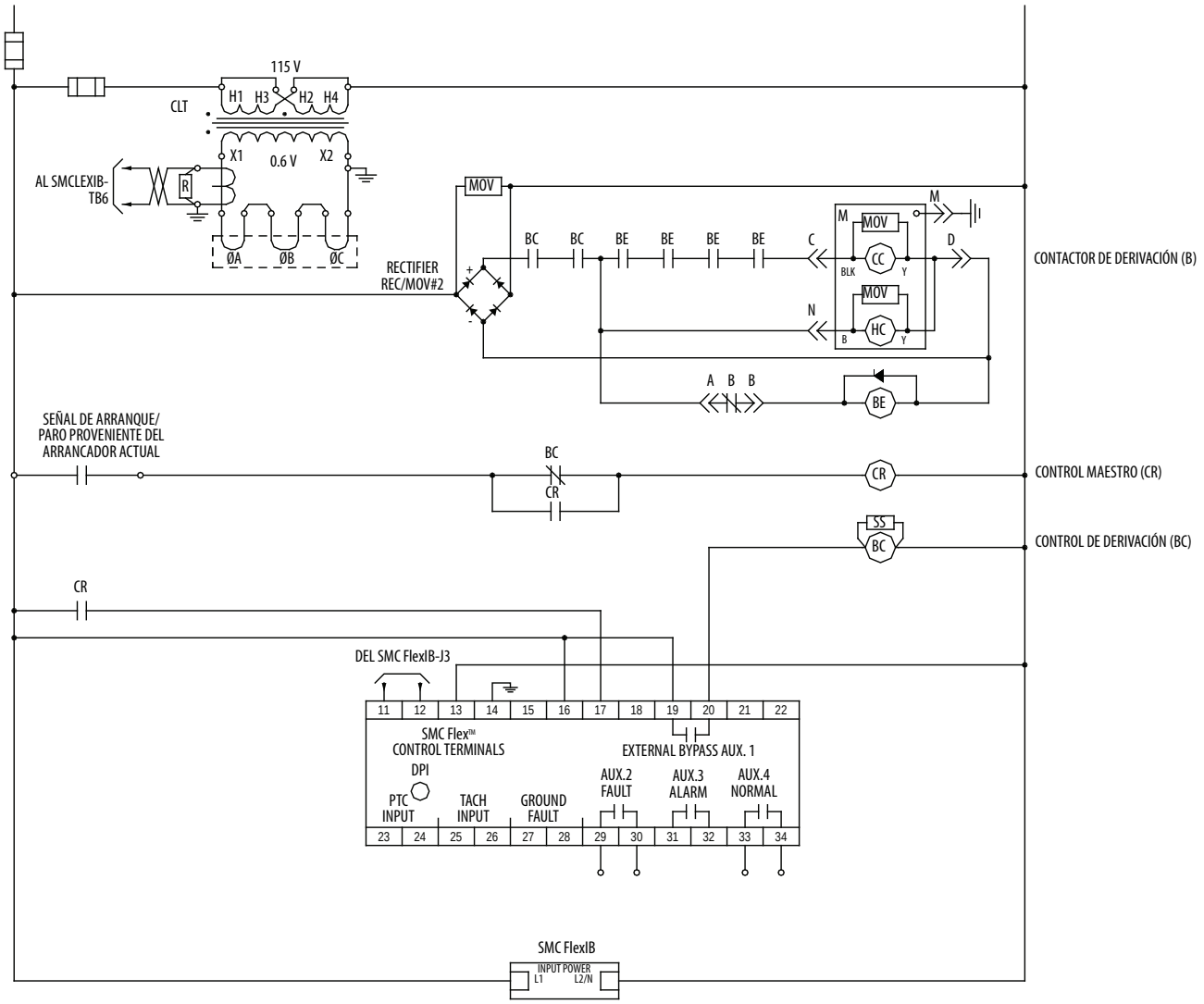
Figura 74 – Circuito de control de relé Boletín 1562E de 400 amperes • Con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/ remoto opcional(1)



*NOTA: LOS CONTACTOS ADICIONALES DE LOS BOTONES "STOP" DEBEN SER MONITOREADOS POR EL PLC DE CONTROL PARA OPERACIÓN REMOTA, A FIN DE ASEGURAR QUE LA UNIDAD SE DETENGA CONFORME A LO ORDENADO.

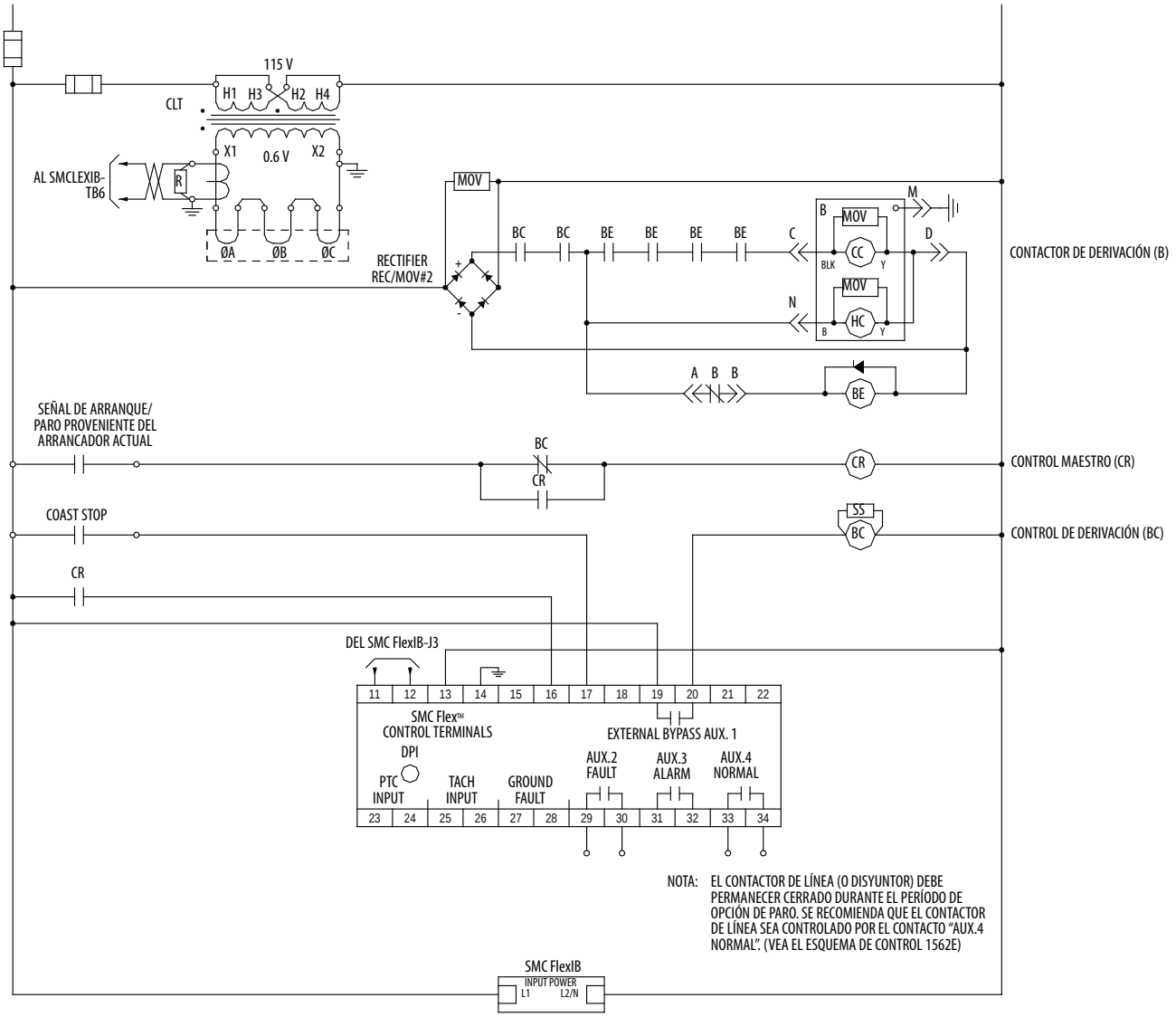
(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 75 – Circuito de control de relé Boletín 1560E de 400 amperes • Sin control de paro(1)



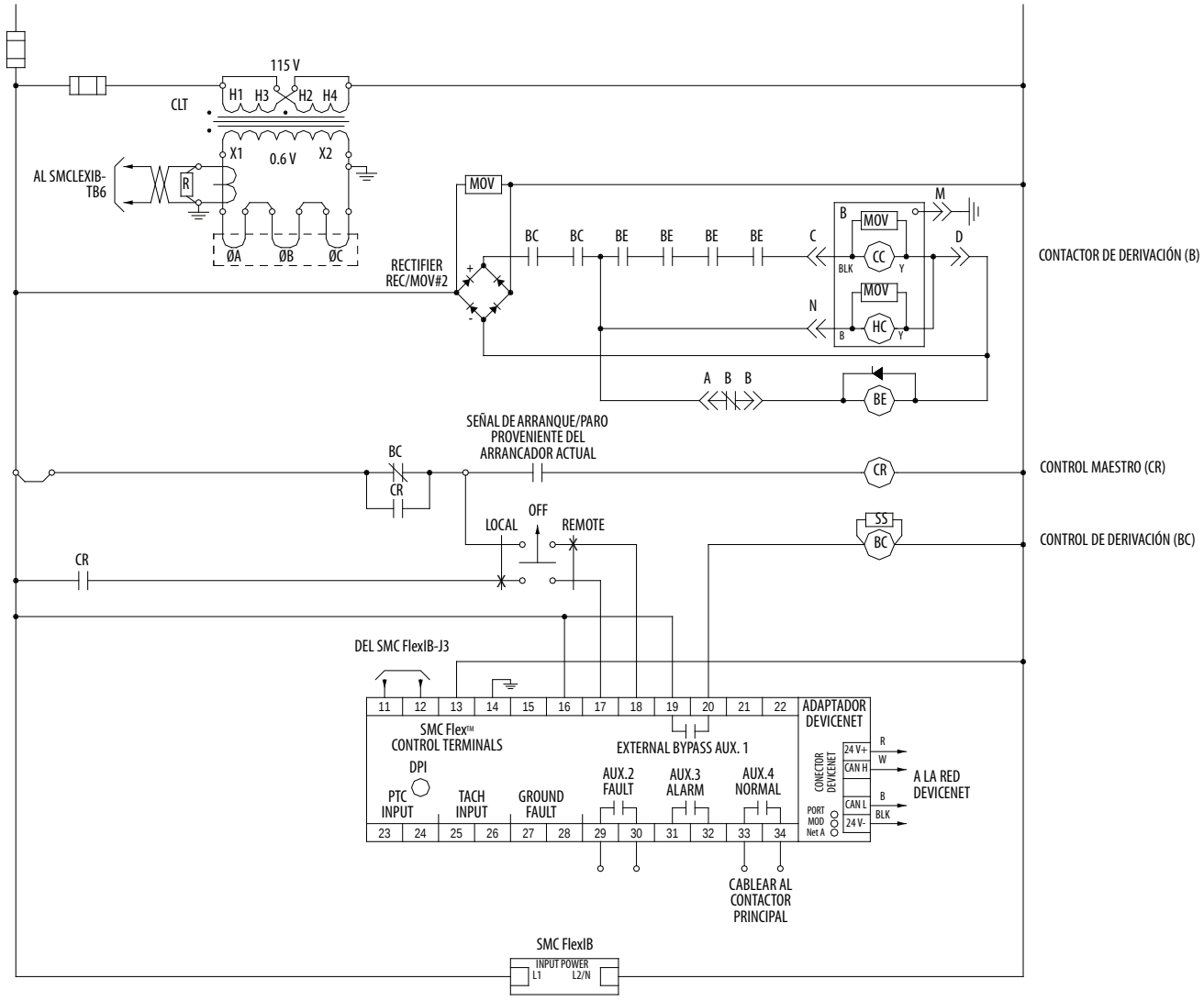
(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 76 – Circuito de control de relé Boletín 1560E de 400 amperes • Con control de paro(1)



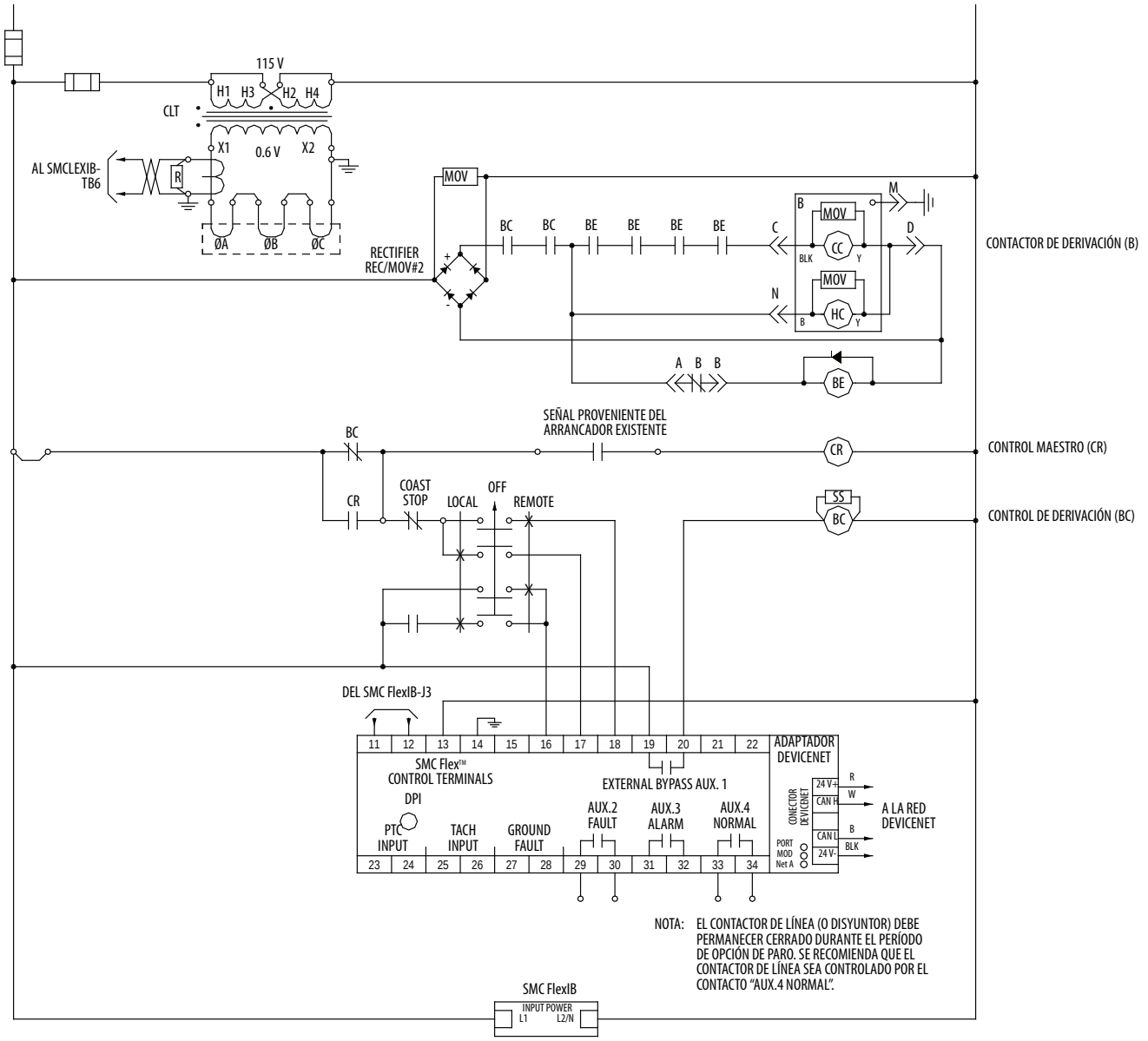
(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 77 – Circuito de control de relé Boletín 1560E de 400 amperes • Sin control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional(1)



(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Figura 78 – Circuito de control de relé Boletín 1560E de 400 amperes típico • Con control de paro • Con comunicación DeviceNet (o DPI) y local/desactivado/remoto opcional(1)



(1) CC y HC y su cableado al circuito de control son parte del panel de control de relés de Rockwell Automation (1503E-CXXX). Este panel de control asegura la operación confiable del contactor dentro de sus especificaciones publicadas.

Notas:

Información sobre la unidad ArcShield

Descripción general

Las unidades ArcShield cuentan con un diseño de envolvente robusto y resistente a arcos eléctricos probado según la normativa IEEE C37.20.7 (2001). Cada estructura ArcShield se ha probado para confirmar su resistencia a los efectos de un arco eléctrico a 40 kA o 50 kA(1) durante 0.5 s. Las unidades ArcShield proporcionan nivel de capacidad de acceso Tipo 2B mejorada.

Diseño de la unidad ArcShield

Las unidades ArcShield normalmente incluyen una ventila de alivio de presión en el techo de la estructura (es posible que algunas unidades de entrada no tengan ventila de alivio de presión si requieren entrada de cable superior). Bajo condiciones de arco eléctrico, la ventila de alivio de presión se abre para permitir que las llamas y los gases peligrosos salgan del envolvente mediante la cámara impelente o chimenea. El área del panel de bajo voltaje está sellada para evitar la entrada de llamas y gases; sin embargo, debe usarse el equipo de protección personal (PPE) adecuado al trabajar en circuitos energizados.

ATENCIÓN: Para asegurar la integridad de la resistencia a arcos eléctricos, es importante asegurarse de que se sigan las siguientes reglas:

- No se puede manipular indebidamente la ventila de alivio de presión, y no debe usarse como escalón.
- No se puede hacer alteraciones a la estructura ArcShield.
- Todas las cubiertas, las placas y el hardware retirados para fines de instalación o mantenimiento deben reinstalarse y asegurarse debidamente. No cumplir con esta indicación anula la integridad de la resistencia a arcos eléctricos.
- Los puntos de entrada del cable de alimentación eléctrica deben tratarse como barrera en un lugar peligroso y deben sellarse como corresponde. No cumplir con esta indicación anula la integridad de la resistencia a arcos eléctricos.
- Debe usarse una cámara impelente o una chimenea para dirigir la energía del arco eléctrico a un lugar adecuado. No cumplir con esta indicación anula la integridad de la resistencia a arcos eléctricos. Consulte el Apéndice D para obtener las instrucciones de instalación de la cámara impelente. Consulte el Apéndice E para obtener las instrucciones de instalación de la chimenea.
- Todo el cableado entre el panel de bajo voltaje y la celda de alimentación eléctrica debe encaminarse a través de un prensaestopas adecuado para asegurar que las llamas y los gases no se transmitan a esta área (según lo instalado en la fábrica).
- Las puertas de la celda de alimentación eléctrica de media tensión deben estar correctamente aseguradas con el mecanismo de manija y con los pernos de la puerta (consulte la etiqueta de instrucciones adherida a la puerta de la celda de alimentación eléctrica y en el Capítulo 2). No cumplir con esta indicación anula la integridad de la resistencia a arcos eléctricos.

(1) 50 kA es solo para configuraciones específicas.

Sistemas de escape: Opción de chimenea o cámara impelente

Información sobre la cámara impelente

En cada unidad se puede proporcionar una cámara impelente que deben montarse en el campo sobre la parte superior de la estructura de la unidad (es posible que algunas unidades de entrada no tengan un sistema de cámara impelente, si requieren entrada de cable superior). El propósito de la cámara impelente es dirigir las llamas y los gases peligrosos en dirección opuesta a la parte superior del envolvente resistente a arcos eléctricos. Los sistemas de cámara impelente se fijan a la parte superior de la estructura de la unidad y a sistemas de ventilación impelente adyacentes, lo que crea una canaleta continua para liberar la energía del arco eléctrico. Consulte el Apéndice D para obtener las instrucciones de instalación de la cámara impelente.

Cada ArcShield montado en panel y basado en cámara impelente incluye una pieza de escape de ventilación impelente que se prolonga más allá de los extremos derecho o izquierdo del sistema montado en panel. El otro extremo de los sistemas de cámara impelente tiene una tapa con una cubierta terminal. Es posible añadir extensiones a la cámara impelente para dirigir la energía del arco eléctrico y alejarla más del ArcShield montado en panel, a un área donde puedan ventilarse de manera segura los gases de plasma.

Figura 79 – Elementos de la cámara impelente ArcShield

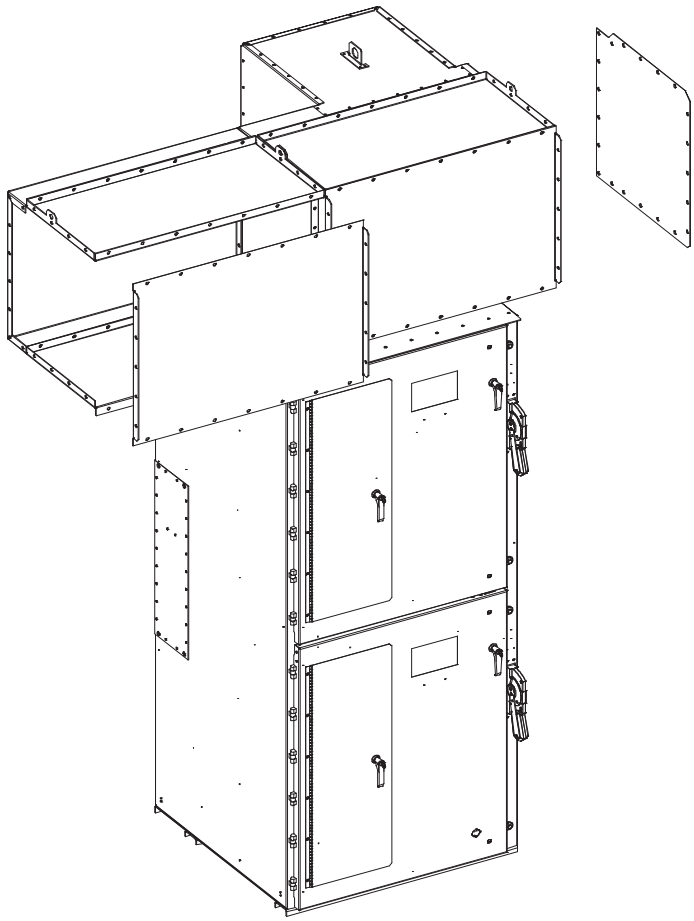
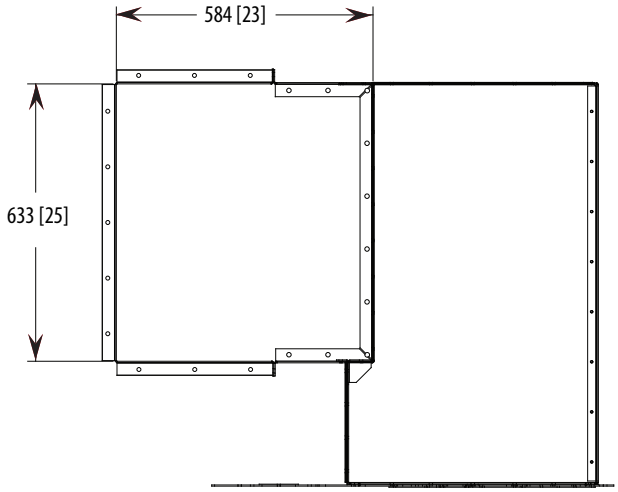


Figura 80 – Sección cruzada de extensión de la cámara impelente, dimensiones en mm [pulgadas]



Consideraciones del escape de la cámara impelente

Se ofrecen las siguientes opciones para ubicar el escape de la cámara impelente:

1. Cámara impelente con conducto a un área de la sala de control donde es permitido que escapen los gases y los arcos, con extensiones de la cámara impelente (vea la Figura 81, Figura 82 y Figura 83).
2. Conducto de la cámara impelente al exterior de sala de control (vea la Figura 81 y la Figura 82).

Planifique el lugar a donde se dirigirá el escape de la cámara impelente. Asegúrese de que:

- El personal no tenga acceso mientras el equipo esté energizado.
- El área esté libre de material o vapores inflamables.

Asegúrese de que se haya espacio adecuado alrededor del escape de la cámara impelente, como se indica en la Figura 81 hasta la Figura 83.

IMPORTANTE Tenga en consideración que el equipo en el área del punto de escape de la cámara impelente sufrirá daño o será destruido.

Figura 81 – Salida de la cámara impelente con extensiones al área de acceso controlado interno (vista de la parte superior)

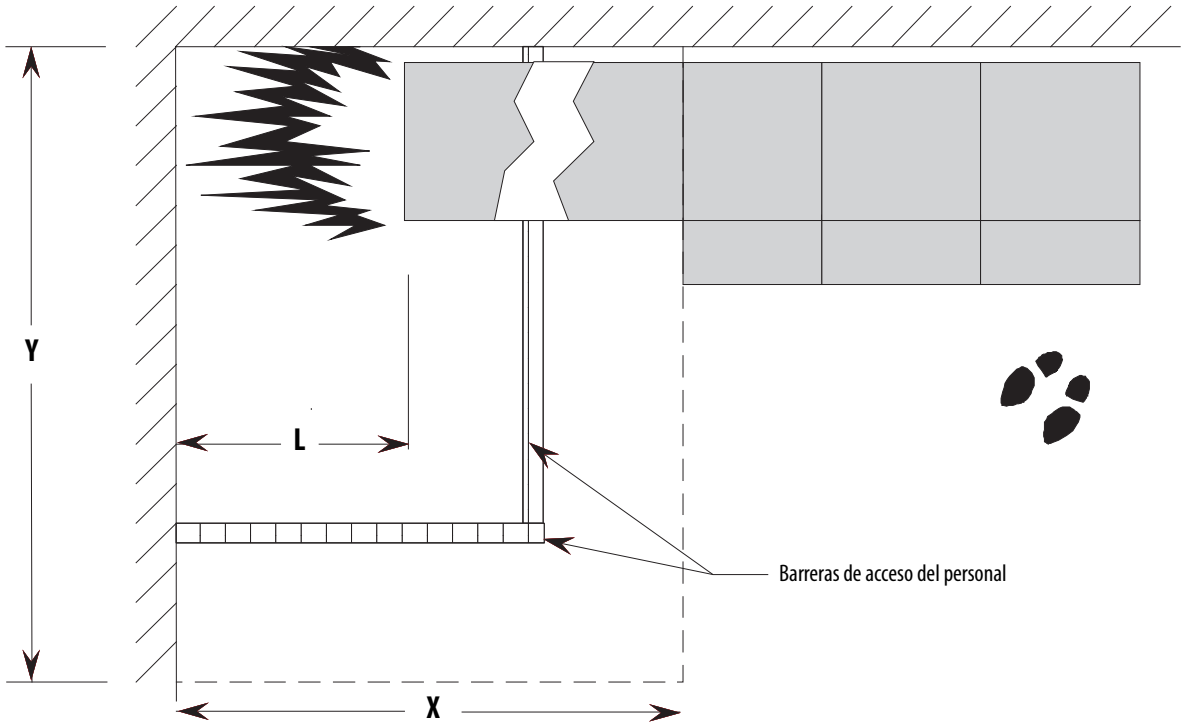
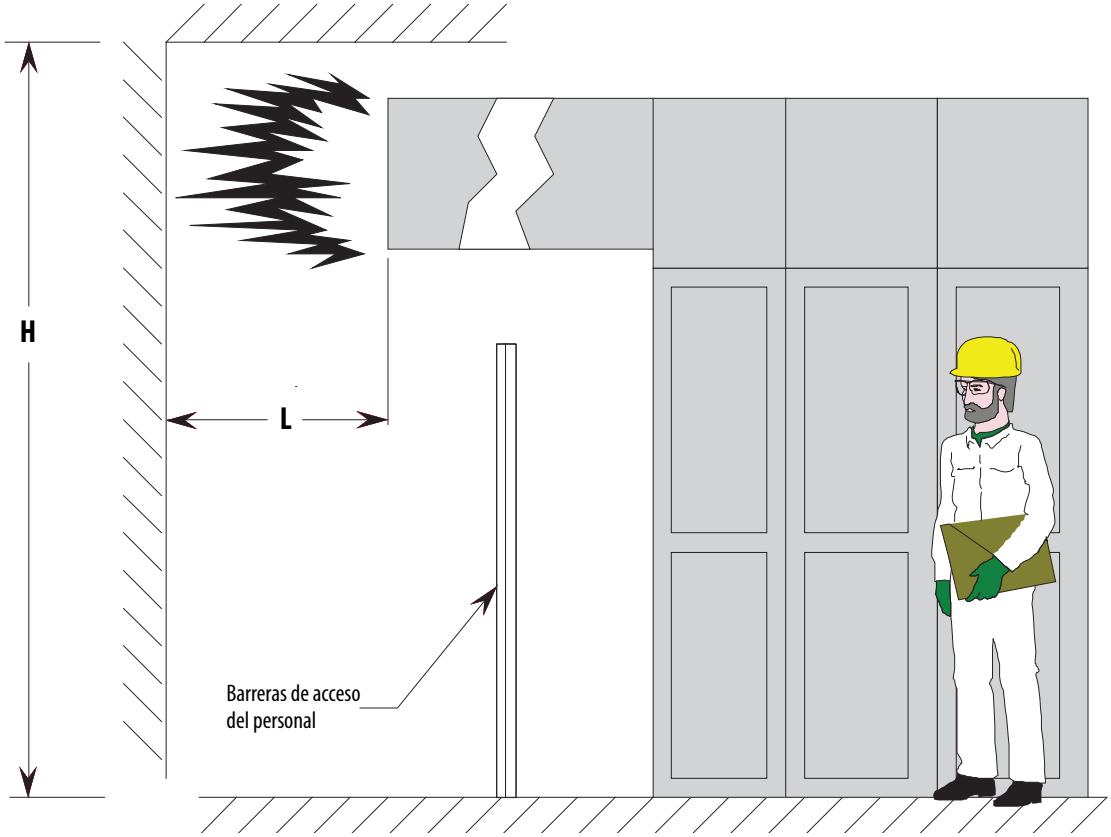
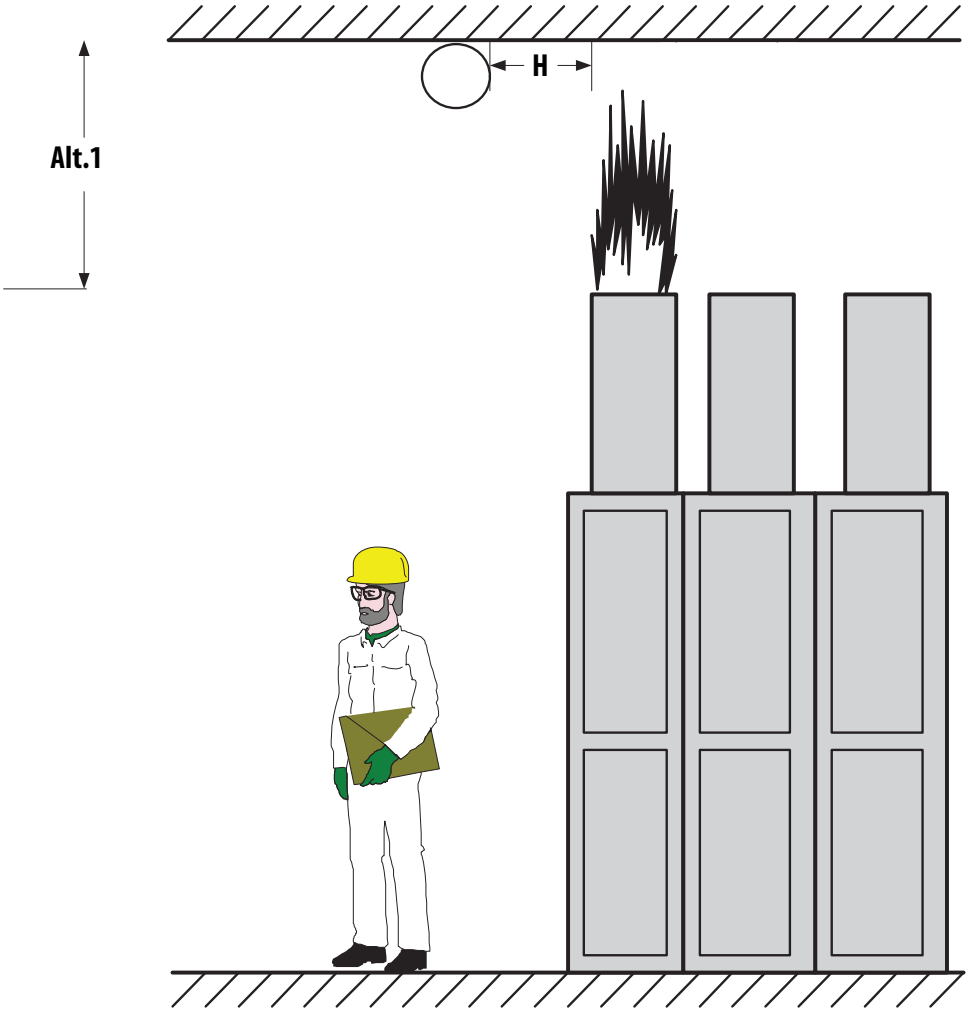


Figura 82 – Salida de la cámara impelente con extensiones al área de acceso controlado interno (vista frontal)



Altura mínima = 3.5 m [138 pulgadas]
Largo mínimo = 1.2 m [47 pulgadas]
Volumen mínimo de espacio requerido para el alivio de presión seguro:
X *Y* H = 11 m^3 [390 pies cúbicos]

Figura 83 – Requisitos de espacio del escape de chimenea



Alt.1 mínima: 1.7 m (67 pulg.)
Alt. mínima: 1 m (37 pulg.)

Notas adicionales

Las paredes del área de la cámara impelente deben tener capacidad para soportar la presión generada.

Cualquier superficie pintada que entre en contacto directo con los productos de arco puede incendiarse. Se recomienda usar supresión de llamas.

El punto de salida también puede estar fuera del edificio. Asegúrese de que el área de salida no pueda ser bloqueada por hielo, nieve, nidos de sabandijas.

Se recomienda usar barreras de acceso para restringir el acceso del personal mientras el equipo está energizado. Las barreras vinculadas en cadena se consideran material de barrera adecuado.

Un equipo que conste de más de 4 secciones verticales empernadas entre sí puede requerir salidas adicionales de la cámara impelente. Rockwell Automation proporcionará orientación sobre los requisitos de salidas adicionales de la cámara impelente si se requiere.

Información sobre la chimenea

Cuando hay altura (espacio) adecuada, se puede proporcionar una chimenea para cada unidad en vez de la cámara impelente. Debe instalarse en el campo sobre la parte superior de la estructura de la unidad. El propósito de la chimenea es dirigir las llamas y los gases peligrosos lejos de la parte superior del envolvente resistente, ya que la chimenea está asegurada a la parte superior de la estructura de cada unidad. Consulte el Apéndice E para obtener las instrucciones de instalación de la chimenea.

Cada ArcSheild montado en panel incluye una sección de escape de chimenea que se extiende verticalmente directamente arriba del envolvente.

Consideraciones sobre el escape de la chimenea

1. Desde la salida de la chimenea debe haber una distancia libre mínima de 1.7 m a partir de la parte superior de la chimenea hasta el techo, y 1 m (39 pulg.) a cada lado.
2. No puede haber obstrucciones (por ej., tuberías) en la ruta del escape dentro de este requisito de altura de 1.7 m (67 pulg.).

Planifique el lugar a donde se deba dirigir el escape de la chimenea. Asegúrese de que:

- El personal no tenga acceso mientras el equipo esté energizado.
- El área esté libre de material o vapores inflamables.
- Asegúrese de que haya espacio adecuado alrededor del escape de la chimenea, como se indica en la Figura 83.

Instrucciones de instalación de la cámara impelente ArcShield

Las siguientes instrucciones se proporcionan para asegurar la correcta instalación y el funcionamiento de los componentes de la cámara impelente suministrados con envolventes ArcShield. Antes de seguir estas instrucciones, consulte el Apéndice C para obtener información adicional relacionada a los sistemas de cámara impelente ArcShield.

Valores de par recomendados

Sujetadores roscados 1/4 -20 – 7.5 N•m (6 lb•pie)
Sujetadores roscados 5/16 -18 – 14 N•m (11 lb•pie)

Soporte de la cámara impelente

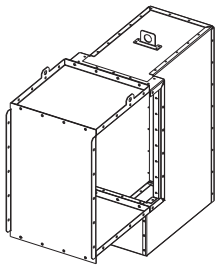
El soporte de la cámara impelente debe poder resistir las fuerzas dinámicas del fallo por arco, así como cualquier otra vibración o efectos sísmicos asociados con la instalación. La mayor parte de esta fuerza se produce en la dirección opuesta a la salida de la ventila de alivio. La cantidad de soportes depende de cómo se soporte la cámara impelente en su salida, así como de la distancia del extremo de los gabinetes a la ventila de salida.

- Existe una brida disponible para instalar colgadores para soportar el peso de la cámara impelente.
- La extensión de la cámara impelente tiene agujeros para soporte mecánico.
- El peso por longitud unitaria de la cámara impelente suministrado por Rockwell es = 28 kg/m (19 lb/pie).
- El instalador es responsable de asegurar que la extensión de la cámara impelente tenga soporte suficiente para resistir el efecto de vibraciones y efectos sísmicos.

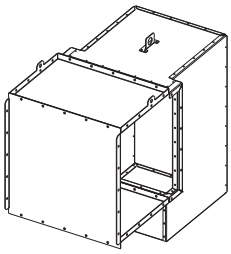
IMPORTANTE Planifique el lugar a donde dirigir el escape de la cámara impelente (consulte el Apéndice C). Tenga en consideración que el equipo en el área del punto de escape de cámara impelente podría estar dañado o destruido. El área de escape de la cámara impelente debe marcarse como zona peligrosa y etiquetarse de acuerdo a lo descrito en la Figura 84.

Figura 84 – Etiqueta del escape de la cámara impelente

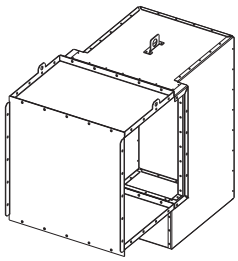
Figura 85 – Diversos componentes de la cámara impelente disponibles



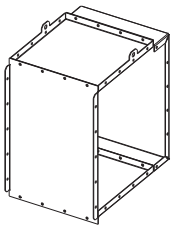
Cámara impelente de 18 pulg.
Fijado con tornillería directamente sobre el gabinete de 0.5 m (18 pulg.) de ancho



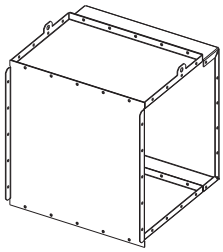
Cámara impelente de 26 pulg.
Fijado con tornillería directamente sobre el gabinete de 0.7 m (26 pulg.) de ancho



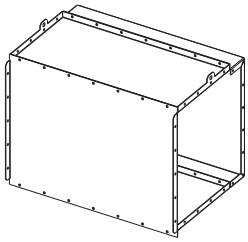
Cámara impelente de 36 pulg.
Fijado con tornillería directamente sobre el gabinete de 0.9 m (36 pulg.) de ancho



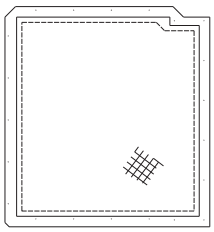
Extensión de 18 pulg. de largo
Conectado a la última cámara impelente en el extremo del escape del "agrupamiento montado en panel"



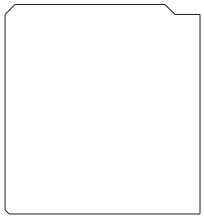
Extensión de 26 pulg. de largo
Conectado a la última cámara impelente en el extremo del escape del "grupo montado en panel"



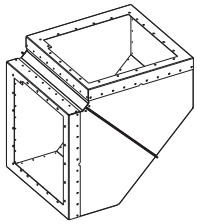
Extensión de 36 pulg. de largo
Conectado a la última cámara impelente en el extremo del escape del "grupo montado en panel"



Placa de cubierta del filtro
Fijada en la abertura del último componente en el extremo del escape



Placa de cubierta terminal
Fijada en la abertura de la última cámara impelente en el grupo "montado en panel" opuesto al extremo del escape para sellar el extremo de la cámara impelente

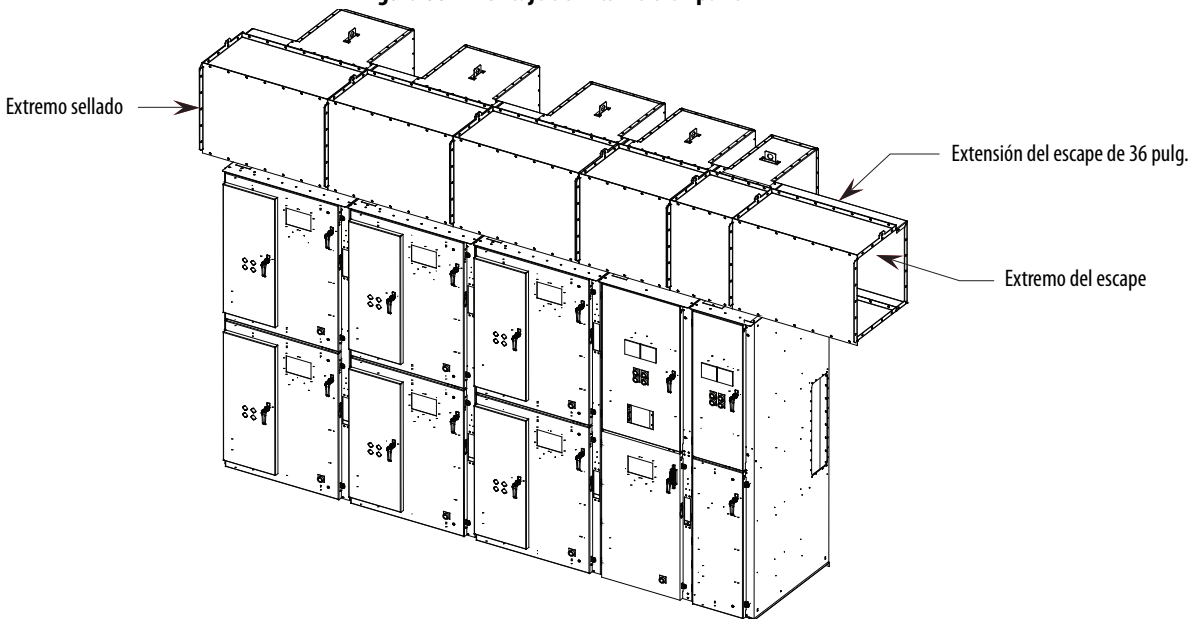


Sección de codo de 90°
Conectado en el extremo del escape de la cámara impelente (o extensión)

Configuración general de la cámara impelente para la unidad ArcShield montada en panel

Se muestra una configuración general de ensamblaje de la cámara impelente en la Figura 86. Sistemas de ventilación impelente de diferentes anchuras se montan directamente sobre los envolventes de media tensión de la anchura correspondiente. Un ensamblaje con extensión de escape de 0.9 m (36 pulg.) se muestra montado en la cámara impelente del extremo derecho del equipo "montado en panel" (alternativamente puede tener el escape a la izquierda. Los sistemas de diseño especial pueden hacerse específicos al sitio).

Figura 86 – Montaje de ArcShield en panel



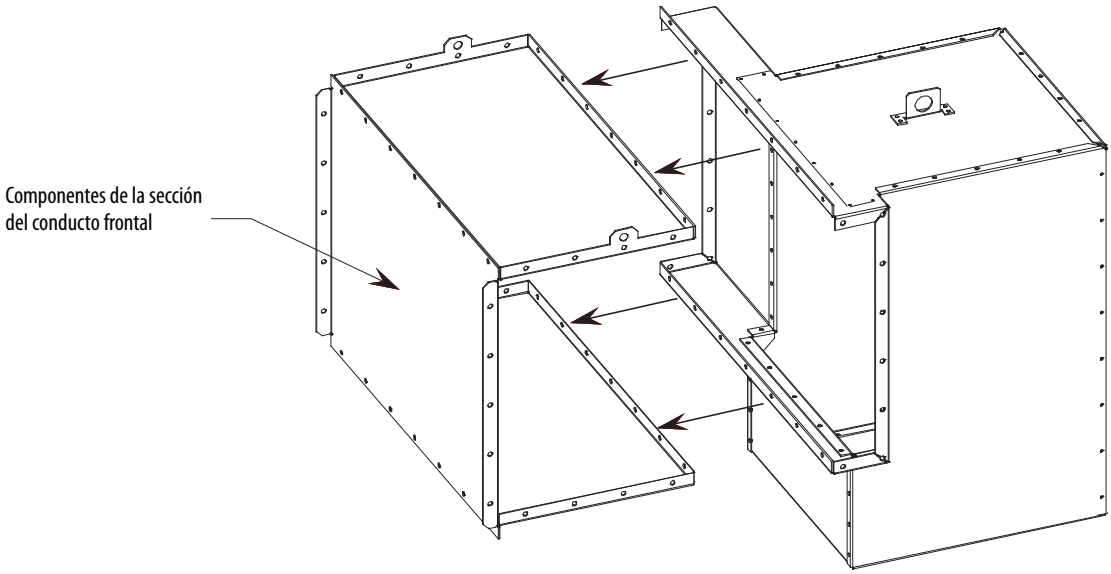
El escape de la cámara impelente puede estar a la izquierda o a la derecha del montaje en panel. Las ilustraciones y las figuras sobre este procedimiento muestran la salida del escape al lado derecho. También se muestra una extensión del escape en dirección vertical (superior) opcional (vea la Figura 100).

IMPORTANTE Los componentes de la cámara impelente no montados directamente en la parte superior de los envolventes de media tensión deben tener soporte de montaje adicional. Esto incluye los componentes de extensión y las secciones de codo de 90° (consulte PASO 7 – Soporte de montaje adicional en la página 196).

PASO 1 – Montaje de una cámara impelente sencilla

Antes de montar una cámara impelente sencilla sobre un envolvente de media tensión, debe retirarse la sección del conducto frontal. Esto se muestra en la Figura 87.

Figura 87 – Cómo retirar la sección del conducto frontal



Preparación del gabinete

En preparación para montar la cámara impelente, retire los sujetadores de 1/4-20 de la ventila de alivio situada en la parte superior del envolvente de media tensión. Deje en su sitio los (4) sujetadores de esquina (vea la Figura 89).

Figura 88 – Sujetadores típicos de la ventila de alivio (vista de la desde arriba)

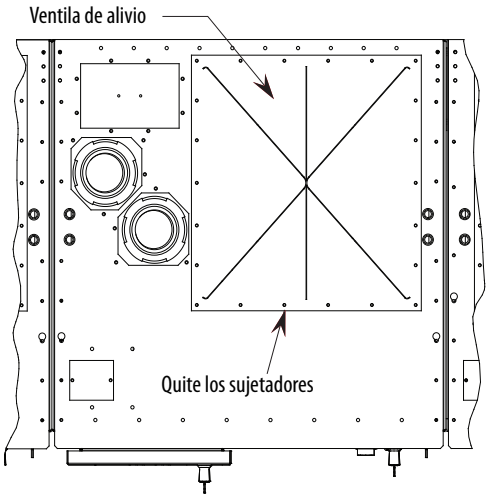
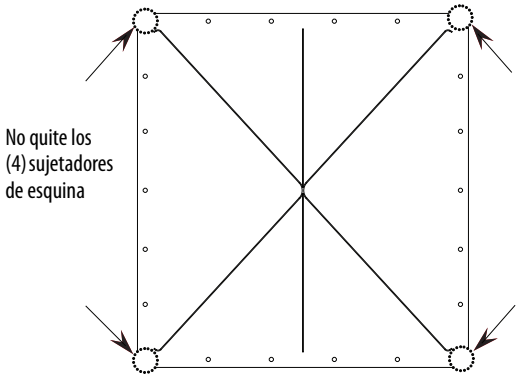


Figura 89 – Ventila de alivio

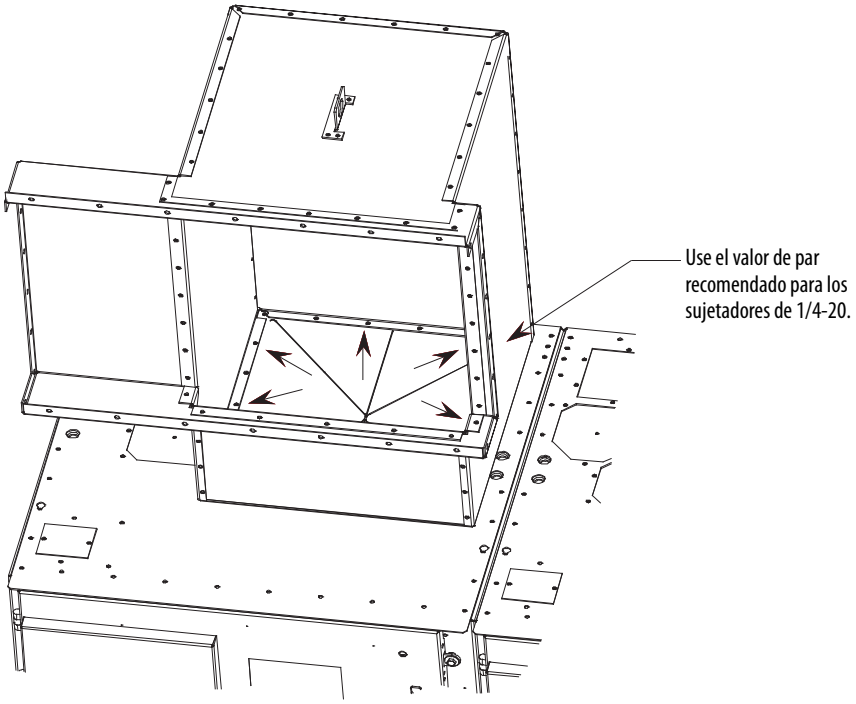


Los sistemas de ventilación impelente están diseñados para encajar sobre las cabezas de los sujetadores en las esquinas de la ventila de alivio. Los sujetadores de esquina se requieren para fijar la ventila de alivio durante la instalación.

Ubicación de la cámara impelente sobre la estructura

Una vez que la cámara impelente se ha levantado y colocado en su lugar directamente sobre la ventila de alivio (mostrada en la Figura 90), todos los sujetadores de 1/4-20, retirados durante el procedimiento de Preparación del gabinete indicado anteriormente, se vuelven a colocar para fijar la cámara impelente a la parte superior del envolvente. Use herramientas manuales solamente.

Figura 90 – Ubicación de la cámara impelente

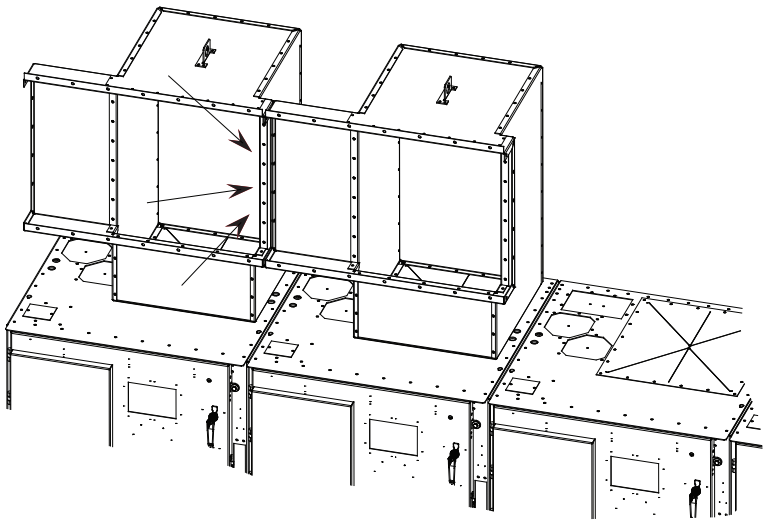


SUGERENCIA Use bastante material de calafateo de silicona para llenar espacios de aire una vez que la cámara impelente esté montado de manera segura en su lugar.

PASO 2 – Alineamiento de sistemas de ventilación impelente "lado a lado"

Los sistemas de ventilación impelente lado a lado deben fijarse juntos a través de los agujeros de alineamiento con la tornillería de 5/16 pulg. suministrada (vea la Figura 91).

Figura 91 – Alineamiento de sistemas de ventilación impelente "lado a lado"



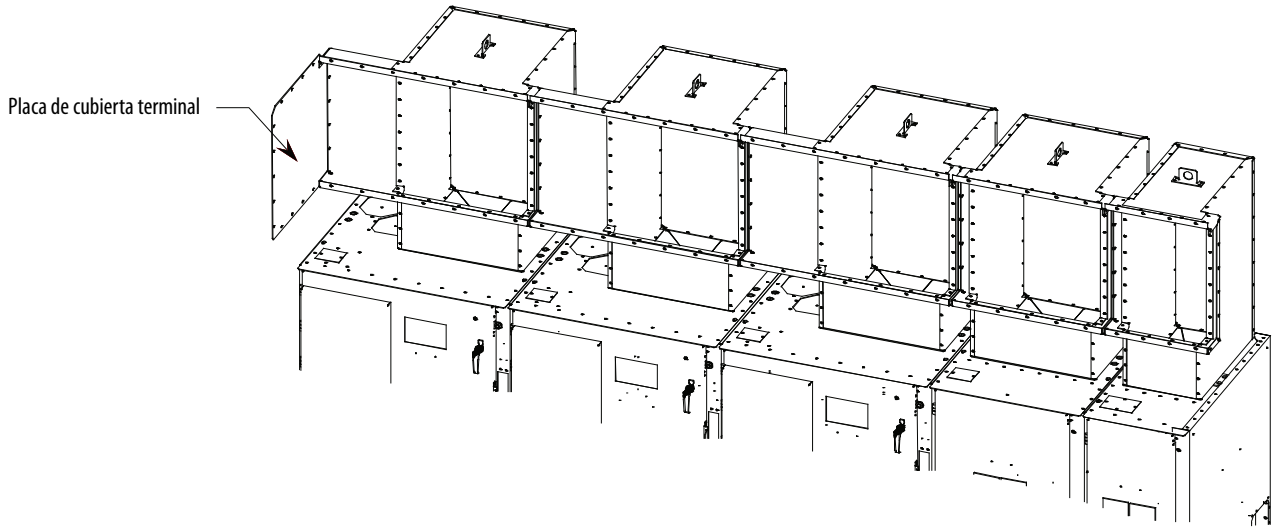
IMPORTANTE Cualquier agujero no usado debe llenarse con tornillos autorroscantes, por ej.: "Agujeros de orejeta de conexión para elevación".

Todos los vacíos deben sellarse y llenarse con silicona.

PASO 3 – Secuencia de ensamblaje final

Todos los sistemas de ventilación impelente montados en panel deben acoplarse a la parte superior de cada envolvente y a la cámara impelente ubicada directamente al lado del mismo antes de volver a conectar las secciones del conducto frontal (vea Figura 87).

Figura 92 – Secuencia de ensamblaje final



La "placa de cubierta terminal" debe montarse sobre el extremo cerrado del montaje en panel en esta etapa del ensamblaje con tornillería de 5/16 pulg. (vea la Figura 92, lado izquierdo).

PASO 4 – Cierre del frente de las secciones de la cámara impelente

Después de que la primera etapa de los ensamblajes de ventilación impelente se han montado, las cámaras impelentes pueden "cerrarse" al volver a colocar las secciones del conducto frontal, como se muestra de la Figura 93 a la Figura 95.

Figura 93 – Placa superior

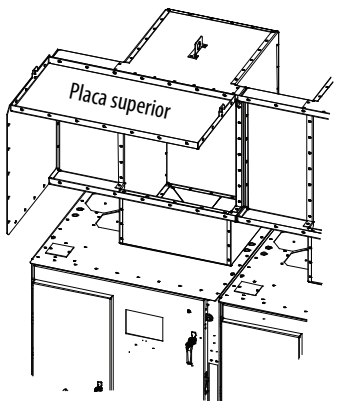


Figura 94 – Placa inferior

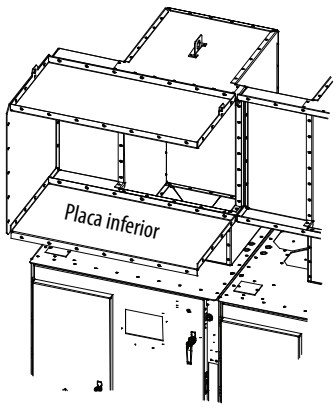
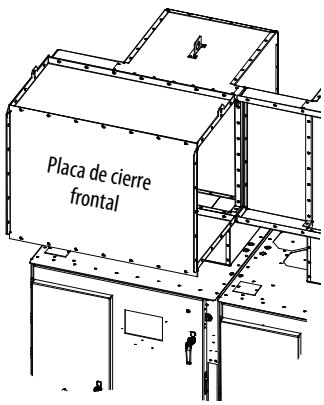


Figura 95 – Placa de cierre frontal



IMPORTANTE No reinstale todavía la sección del conducto frontal de la última cámara impelente en el lado del escape del montaje en panel (consulte PASO 6 – Montaje de la extensión/codo a la cámara impelente "montada en panel" en la página 195 para obtener más información).

SUGERENCIA Use bastante material de calafateo de silicona para llenar espacios de aire una vez que la cámara impelente esté montada de manera segura en su lugar.

PASO 5 – Ensamblaje de la extensión y el codo

Los componentes de la extensión de 36 pulg. y la sección de codo de 90° deben acoplarse con tornillería de 5/16 pulg. en la siguiente secuencia:

Paso 5A – Vea la Figura 96

Paso 5B – Vea la Figura 97

Paso 5C – Vea la Figura 98

SUGERENCIA La placa de cubierta del filtro está acoplada en la Figura 97.

Figura 96 – Ensamblaje de sección de codo de 90°, paso 5A (vista frontal)

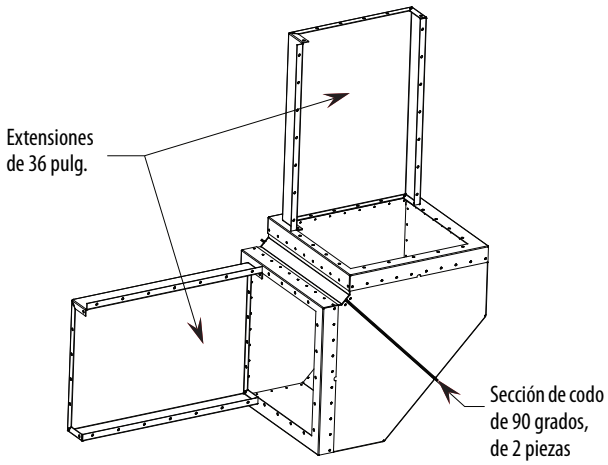


Figura 97 – Ensamblaje de sección de codo de 90°, paso 5B (vista frontal)

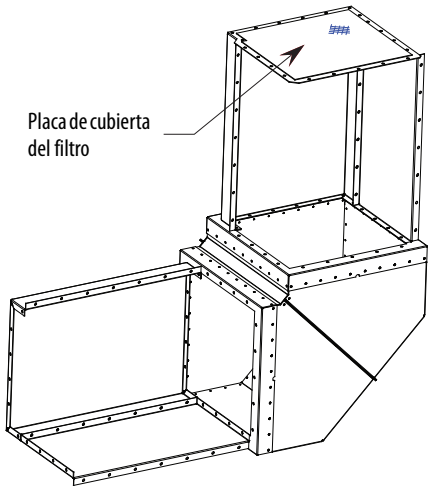
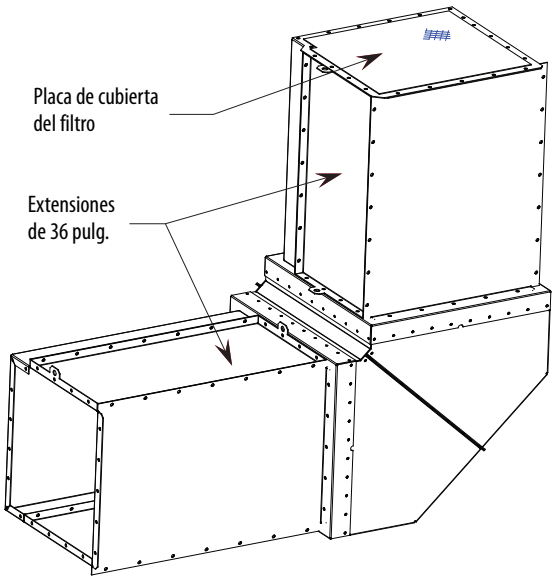


Figura 98 – Ensamblaje de sección de codo de 90°, paso 5C (vista frontal)



Los componentes de extensión se acoplan a la sección del codo con tornillería de 5/16 pulg.

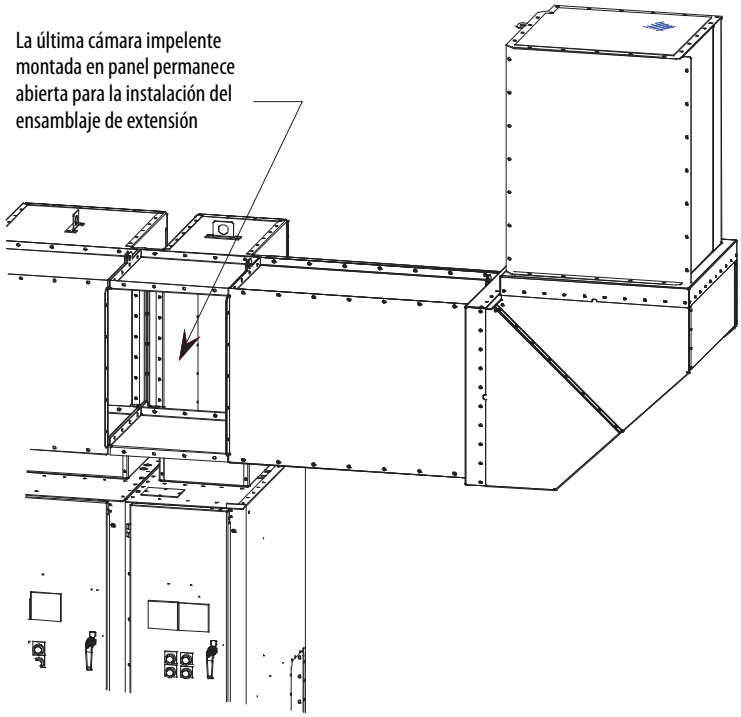
La Figura 98 ilustra el aspecto del ensamblaje de extensión/codo una vez terminado.

SUGERENCIA Use bastante material de calafateo de silicona para llenar espacios de aire una vez que la cámara impelente esté montada de manera segura en su lugar.

PASO 6 – Montaje de la extensión/codo a la cámara impelente "montada en panel"

Como se indica en el PASO 4 – Cierre del frente de las secciones de la cámara impelente en la página 193, la última cámara impelente en el lado del escape del montaje en panel no tiene la sección del conducto. Esto permite acceso a los agujeros de los sujetadores a fin de montar los componentes de extensión/codo (vea la Figura 99).

Figura 99 – Extensión/codo opcional con extensión vertical (salida al lado derecho)



Después de colocar el ensamblaje de extensión/codo a través de los agujeros al interior de la cámara impelente, la sección del conducto frontal puede volver a colocarse y fijarse mediante los agujeros en las bridas exteriores.

PASO 7 – Soporte de montaje adicional

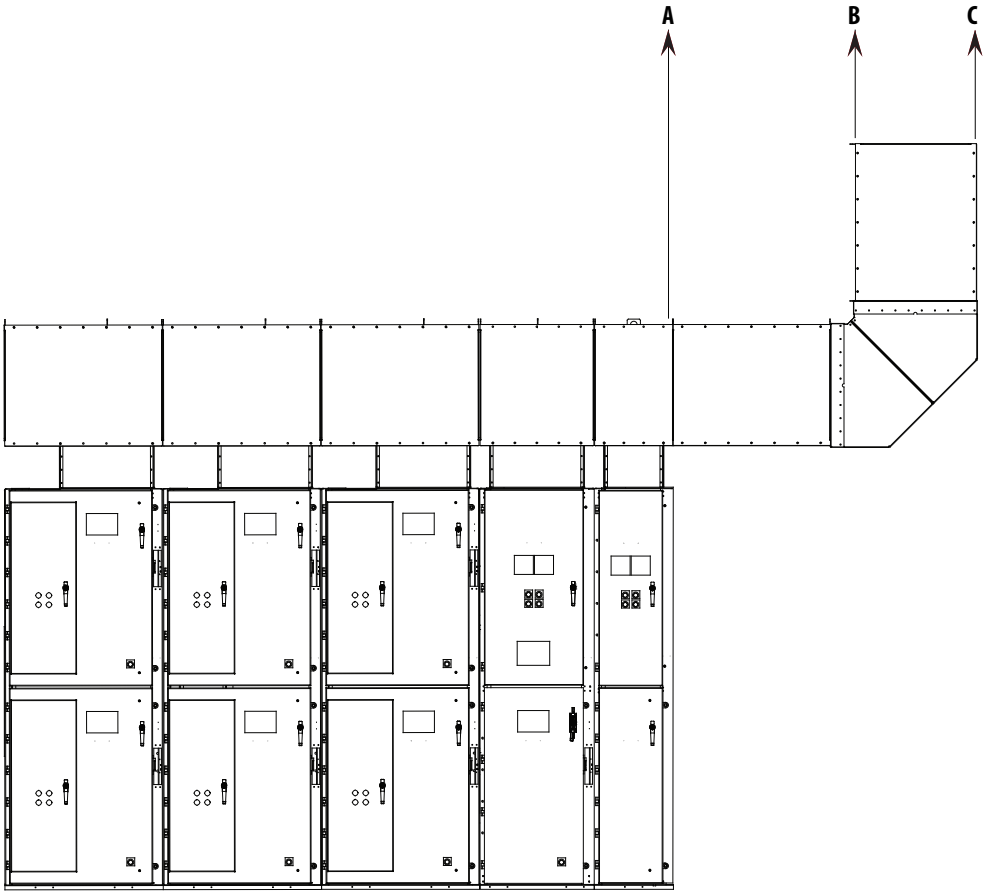
El ensamblaje de extensión/codo debe tener soporte de montaje adicional.

Sección de codo de 90°: Peso aproximado: 64 kg (142 lb)

Ensamblaje de extensión de 36 pulg.: Peso aproximado: 51 kg (112 lb)

La Figura 100 muestra un ejemplo de cómo pueden soportarse las secciones de extensión/codo mediante suspensión desde un techo alto. Los puntos **A**, **B** y **C** muestran dónde pueden conectarse las cadenas o los cables de alta tensión.

Figura 100 – Ensamblaje completo para cámara impelente de salida vertical opcional (salida al lado derecho)



SUGERENCIA Durante un fallo por arco, la cámara impelente sufre una breve onda de choque de alta presión. El ensamblaje de extensión/codo puede experimentar carga dinámica. Es importante tener en cuenta la carga dinámica al seleccionar medios y materiales de soporte.

Instrucciones de instalación de la chimenea ArcShield

Las siguientes instrucciones se proporcionan para asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de la chimenea suministrada con los envolventes ArcShield. Consulte el Apéndice C para obtener información adicional relacionada a la chimenea ArcShield antes de seguir estas instrucciones.

Valores de par recomendados

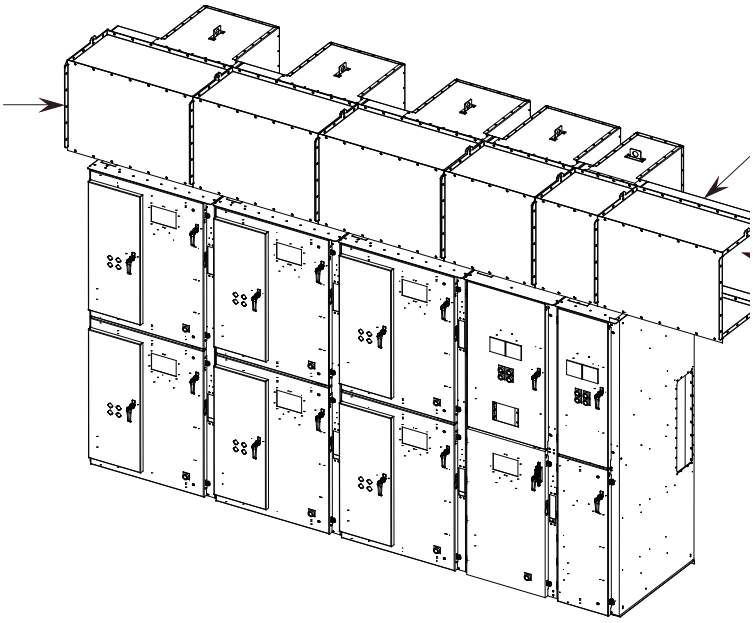
Sujetadores roscados 1/4 -20 – 7.5 N•m (6 lb•pie)
Sujetadores roscados 5/16 -18 – 14 N•m (11 lb•pie)

Figura 101 – Etiqueta del escape de la chimenea

Configuración general de la cámara impelente para la unidad ArcShield montada en panel

Se muestra una configuración general de ensamblaje de chimenea en la Figura 102. Chimeneas de diferentes anchuras se montan directamente sobre los envolventes de media tensión de la anchura correspondiente.

Figura 102 – Montaje de ArcShield en panel



Preparación del gabinete

En preparación para montar un sistema de chimenea, retire los sujetadores de 1/4-20 de la ventila de alivio situada en la parte superior del envolvente de media tensión. Deje en su sitio los (4) sujetadores de esquina (vea la Figura 104).

Figura 103 – Sujetadores de la ventila de alivio (vista desde arriba)

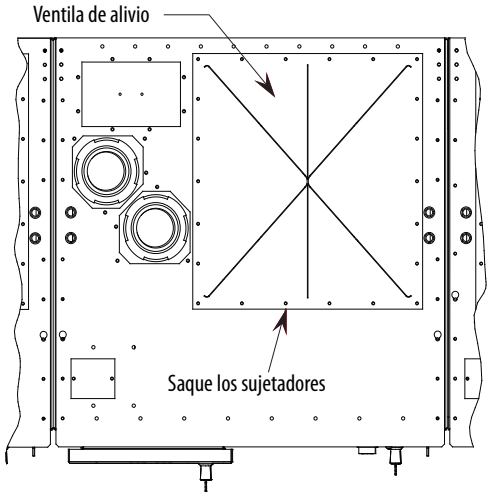
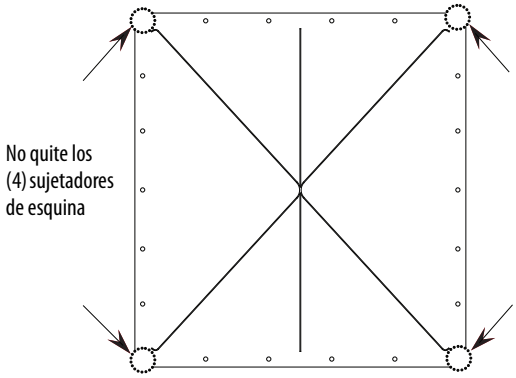


Figura 104 – Ventila de alivio

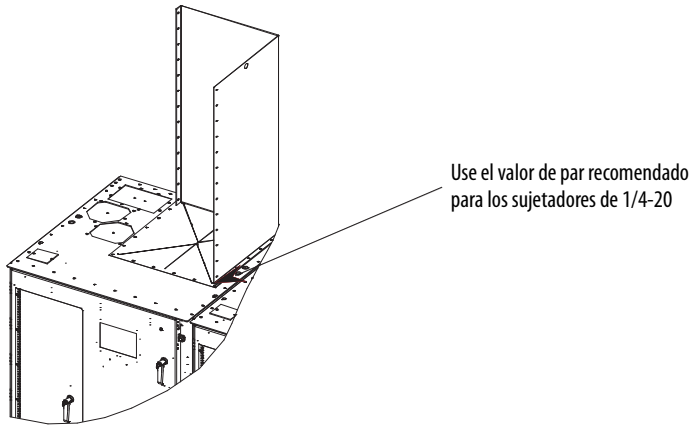


Las chimeneas están diseñadas para encajar sobre las cabezas de los sujetadores en las (4) esquinas de la ventila de alivio. Los sujetadores de esquina se requieren para fijar la ventila de alivio durante la instalación.

Ubicación de la chimenea sobre la estructura

Una vez que la chimenea se ha levantado y colocado en su lugar directamente sobre la ventila de alivio (mostrada en la Figura 104), todos los sujetadores de 1/4-20, retirados anteriormente durante el procedimiento de Preparación del gabinete en la página 198, se vuelve a colocar para fijar la chimenea a la parte superior del envolvente.

Figura 105 – Ubicación de la chimenea



SUGERENCIA Use bastante material de calafateo de silicona para llenar espacios de aire una vez que la chimenea esté montada de manera segura en su lugar.

Notas:

Piezas de repuesto

Power Stacks

Tabla 26 – SCR de repuesto(1)

Voltaje nominal del SMC (máx.)	Descripción	Número de pieza	
		180 A	360 A
1500	Individual – no se requiere conjunto coincidente (6 por controlador)	80156-815-61-R	80156-894-71-R
2500	Individual – no se requiere conjunto coincidente (6 por controlador)	80156-893-71-R	80156-894-71-R
4800	Conjunto coincidente de dos (6 conjuntos por controlador)	80156-893-72-R	80156-894-72-R
7200	Conjunto coincidente de tres (6 conjuntos por controlador)	80156-893-73-R	80156-894-73-R

(1) Debido a las estrictas especificaciones de par para los "power stacks" de 600 A, los rectificadores controladores de silicio (SRC) individuales no son reemplazables. Es obligatorio reemplazar todo el "power stack".

Tabla 27 – Power Stacks completos (3 por controlador)

Voltaje nominal del SMC (máx.)	Número de pieza		
	180 A	360 A	600 A(1)
1500	80187-513-53	80187-513-52	80187-522-51
2500	80187-513-51	80187-513-52	80187-522-51
4800	80187-514-51	80187-514-52	80187-523-51
7200	80187-521-51	80187-521-52	80187-524-51

(1) Debido a las estrictas especificaciones de par para los "power stacks" de 600 A, los rectificadores controladores de silicio (SRC) individuales no son reemplazables. Es obligatorio reemplazar todo el "power stack".

Tabla 28 – Condensador de retención / resistencia de seguridad

Condensador de retención	Número de pieza	
	180/360 A	600 A
Todos los voltajes	80025-812-02-R (0.68 µF)	80025-812-01-R (1.0 µF)

Resistencia de seguridad(1)	Número de parte(2)	
	180/360 A	600 A
1500/2500/4800 V	80025-588-02-R (20 Ω, 100 W)	80025-642-08-R (15 Ω, 225 W)
7200 V	80025-642-09-R (30 Ω, 225 W)	80025-642-08-R (15 Ω, 225 W)

(1) Todas las piezas están hechas de cerámica, devanadas, con bobinado no inductivo.

(2) Las resistencias están en serie conectadas para un total de 60 Ω por supresor para ensamblajes de 180/360 A y 30 Ω por supresor para ensamblajes de 600 A.
Un controlador tiene un supresor por cada pareja de SCR (es decir, 3 supresores para 2500 V, 6 supresores para 4800 V, 9 supresores para 7200 V).

Tabla 29 – Piezas comunes

Cantidad	Descripción		Número de pieza
1 por pareja de rectificadores controladores de silicio[1]	Resistencias de distribución 32.5 kΩ, 225 W, dos tomas de 2.5 kΩ		80025-753-01-R
1 por rectificador controlador de silicio[1]	Tarjeta de driver de compuerta autoactivada con lazo de corriente (CLGD)		80190-519-01-R
1 por controlador	Tarjeta de detección de voltaje (VSB)	1500 V	80187-708-51-R
		2500 V	80187-708-52-R
		4800 V	80187-708-54-R
		7200 V	80187-708-55-R
1 por controlador	Tarjeta de interface		80190-440-03-R
(1 por rectificador controlador de silicio) + 3[1]	Cable de fibra óptica	2.5 m	80025-549-03-R
		5.0 m	80025-549-01-R
1 por controlador	Fuente de alimentación eléctrica para prueba	120 VCA para Norteamérica	80187-051-51-R
		Universal	80187-245-51-R
1 por controlador	Transformador de lazo de corriente, 50 VA 115/230 : 0.6 V		80022-133-01
3 por controlador[2]	Ensamblaje de cable de lazo de corriente	5 pies	80018-246-55
		6 pies	80018-246-51
		7 pies	80018-246-52
		8 pies	80018-246-53
		9 pies	80018-246-54
1 por controlador	Transformador de corriente con detección de lazo de corriente		80022-163-01
1 por controlador	Cable plano desde VSB a la tarjeta de interface		80026-146-56
2 por controlador	Cable plano del módulo de control a la tarjeta de interface (6 pines)		80174-201-01
3 por controlador	Cable plano del módulo de control a la tarjeta de interface (8 pines)		80174-201-02

(1) Consulte la Tabla 26 para obtener una explicación del número de rectificadores controladores de silicio por controlador, lo cual depende del voltaje.

(2) Se usan longitudes diferentes para las diversas configuraciones. La longitud total del lazo de corriente debe ser 21 pies para la correcta operación.

Tabla 30 – Accesorios

Cantidad por controlador	Descripción		Número de pieza
1	Módulo de control (estándar)		W4139145401S1FX
	Módulo de control (control de bomba)		W4139145401B1FX
1	Ventilador (120 V)[1]		80025-248-01-R
	Ventilador (240 V)[1]		80025-248-02
1	Convertidor de frecuencia a voltaje para retroalimentación de tacómetro[1]	2 Hz…10 kHz	80026-427-01
		0…100 kHz	80026-427-02
1	Fuente de alimentación eléctrica para convertidor de frecuencia a voltaje[1]		80026-433-01
	Extractor de fusible		80144-491-02

(1) Equipo opcional.

Notas:

1. Referencia solamente.
2. 1503 – En productos de fabricantes originales de equipos, consulte la documentación proporcionada por el fabricante original de equipos para obtener la lista de piezas de repuesto específica. Los productos 1560/1562E son arrancadores fabricados por Allen-Bradley. Consulte el Manual de servicio para obtener la lista de piezas de repuesto.
3. Para obtener información sobre piezas de repuesto para el arrancador y el contactor, consulte la documentación en la página 13.

Notas:

Accesorios

Accesorios

Tabla 31 – Accesorios

Descripción	Descripción/Usado con	Número de catálogo
HIM	Montaje en puerta remota Programador IP66 (tipo 4/12) solamente	20-HIM-C3
Módulos de comunicación	E/S remotas	20-COMM-R
	RS 485 (DF-1)	20-COMM-S
	DeviceNet	20-COMM-D
	ControlNet	20-COMM-C
	EtherNet/IP	20-COMM-E
	Profibus®	20-COMM-P
	InterBus 2	20-COMM-I
	LonWorks	20-COMM-L
	ControlNet (fibra)	20-COMM-Q
	RS485 HVAC	20-COMM-H

Notas:

Números

1503E – Controlador de fabricante original de equipos 14
1560E – Controlador readaptado 14
Control de relé 167
1562E – Controlador combinado 14
Control de relé 167

A

Accesorios 205
Alimentación eléctrica de control 67
Cableado de control 67
Voltaje de control 67
Arranques excesivos/hora 28
Atascos
Ejemplo de parámetros 97

B

Barra de bus de tierra
Instalación 62
Búfer de fallos 108
Códigos 109

C

Cableado de alimentación eléctrica 61
Instalación 63
Cableado de control 67
Instalación 63
Opciones 105
Cables de control
Instalación 63
Cables de fibra óptica
Instalación 63
Cargas mínimas 22
Ejemplo de parámetros 97
Chimenea
Consideraciones sobre el escape 186
Información 186
Circuito de resistencias
Resolución de problemas 148
Códigos de fallo 109
Compuertas abiertas 27
Comunicación 30
Data Links
Configuración 122
DataLinks
Reglas 122
Descripción general 113
Documentación 113
Factores de escala para PLC 121
Fallo 118
Módulo de interface de operador 114
Puertos 113
Teclado 114
Condensadores de corrección de factor de potencia
Instalación 63
Conexiones de alimentación eléctrica 55
Configuración básica
Programación 94
Control de paro
Programación 93
Control de relé 167
Controlador
Conexión del módulo de interface de operador 116
Controladores
1503E – Fabricante original de equipos 14
1560E – Readaptado 14
Control de relé 167
1562E – Combinación 14
Control de relé 167
Cumplimiento de la normativa EMC 66
Cableado 66
Envolvente 66

D

Data Links
Configuración 122
DataLinks
Reglas 122
Definición de fallos 110
Descripción de funciones 38
Descripción del hardware 34
Módulo de alimentación eléctrica 34
Tarjeta de driver de compuerta de lazo de corriente (CLGD) 35
Tarjeta de interface 35
Descripción general
Hardware 34
Módulo de alimentación eléctrica 34
Tarjeta de driver de compuerta de lazo de corriente (CLGD) 35
Tarjeta de interface 35
Descripción general del producto 13
Descripciones generales
1503E – Controlador de fabricante original de equipos 14
1560E – Controlador readaptado 14
1562E – Controlador combinado 14
Comunicación 30, 113
Desempaque 51
Diagnósticos 107
E/S 29
Funciones 38
Indicación de estado 31
Inspección 51
Instalación 51
Selección del sitio 53
Mediciones 29, 99

Módulo de control SMC Flex™ 15
Opciones 101
Opciones de control 33
Bomba 33
Frenado 34
Precauciones generales 52
Producto 13
Programación 30, 83
Protección y diagnósticos 21
Puesta en servicio 69
Recepción 51
Seguridad y códigos 51
Teclado 83
Transporte, manejo 52
Unidad ArcShield 181
Desempaque 51
Desequilibrios 23
Desinstalación del módulo de control 131
Detección de atasco 24
Diagnósticos
Borrado de fallos 108
Búfer de fallos 108
Códigos de fallo 109
Definición de fallos 110
Descripción general 107
Indicación de alarma auxiliar 109
Indicación de fallo 109
Pantalla de fallo 107
Dispositivos de protección, supresores de sobretensión 64
Documentación
Rockwell Automation 13
Comunicación 113

E

E/S 29
Configuración predeterminada 119
Configuración variable 119
Enclavamiento 61
Enclavamientos
Mantenimiento 158
Especificaciones
Par 54

F

Fallos
Códigos 109
Definiciones 110
Indicación 109
Fallos a tierra 25
Fallos de línea 28
Fallos, borrado 108
Firmware, actualización 123
Fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente 133

H

Habilitación de control del HIM 116
HIM (módulo de interface de operador)
Comunicación 114
Conexión al controlador 116
Opciones 101

I

Identificación de bits SMC Flex 120
Indicación de alarma auxiliar 109
Indicación de estado 31
Indicación de fallo 109
Información del motor
Programación 98
Inspección 51
Instalación 51, 62
Barra de bus de tierra 62
Cableado de alimentación eléctrica 63
Cableado de control 63
Cables de control 63
Cables de fibra óptica 63
Condensadores de corrección de factor de potencia 63
Selección del sitio 53
Montaje 53
Prácticas de conexión a tierra 54
Ubicación física 62
Ventilador 62

M

Mantenimiento 155
Barreras 158
Bobinas 156
Componentes de alimentación eléctrica 158
Componentes de control 158
Componentes sensibles a la estática 157
Consideraciones ambientales 159
Contaminación 155
Después de un fallo por sobrecarga 157
Dispositivos de estado sólido 157
Enclavamientos 158
Frascos en vacío 156
Inspección periódica 155
Mantener registros 158
Materiales peligrosos 159
Prevención 155
Seguridad 155
Terminales 156
Ventiladores 158
Verificación final 157
Materiales peligrosos 159
Mediciones 29
Descripción general 99
Visualización de datos 99

Modo de arranque a doble rampa 17
Programación 92
Modo de arranque a voltaje pleno 18
Programación 93
Modo de arranque con límite de corriente
Modos de arranque
Arranque con límite de corriente 16
Programación 91
Modo de arranque de aceleración de velocidad lineal 19
Programación 93
Modo de arranque de velocidad baja predefinida 18
Modo de arranque rápido seleccionable 16
Modo de arranque suave 15
Programación 91
Modo de paro de desaceleración de velocidad lineal 19
Modo de paro de paro suave 20
Modos de arranque 15
Aceleración de velocidad lineal 19
Arranque a doble rampa 17
Arranque a voltaje pleno 18
Arranque rápido seleccionable 16
Arranque suave 15
Velocidad baja predefinida 18
Modos de paro
Desaceleración de velocidad lineal 19
Paro suave 20
Módulo de control SMC Flex™ 15
Módulo de detección de voltaje 81
Módulo de interface de operador
Comunicación 114
Conexión al controlador 116
Opciones 101
Motores de dos velocidades 65

O

Opciones
Cableado de control 105
Descripción general 101
HIM (módulo de interface de operador) 101
Sistemas de escape 182
Opciones de control 33
Bomba 33
Frenado 34

P

Pantalla de fallo
Diagnósticos 107
Par
Valores recomendados 54
Parámetros
Lista 161
Programación 103
Administración 88
Modificación 90
Piezas de repuesto
Power Stacks 201
Power Stacks
Piezas de repuesto 201
Precauciones generales 52
Programación 30
Administración de parámetros 88
Arranque a doble rampa 92
Arranque con límite de corriente 91
Arranque suave 91
Configuración básica 94
Contraseña 87
Control de paro 93
Descripción general 83
Full Voltage Start 93
Información del motor 98
Menú 83
Modificación de parámetros 90
Modo Linear Speed Acceleration 93
Parámetros 103
Protección de motor 96
Teclado 83
Velocidad baja predefinida 94
Protección contra rotor bloqueado 24
Protección contra sobrecargas de motor
Motores de dos velocidades 65
Protección para múltiples motores 65
Protección contra sobrecargas del motor 65
Protección de motor
Programación 96
Protección para múltiples motores 65
Protección PTC 26
Protección y diagnósticos 21
Arranques excesivos/hora 28
Carga mínima 22
Compuerta abierta 27
Descripción general 21
Desequilibrio 23
Detección de atasco 24
Fallo a tierra 25
Fallos de línea 28
Paradas 24
Protección PTC 26
Sobrecarga 21
Sobretemperatura 28
Sobrevoltaje 23
Termistor 26
Voltaje insuficiente 23

Prueba de alta potencia y de megóhmetro 73
Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica 77
Pruebas de la función de control 80
Pruebas del circuito de retroalimentación de voltaje 131
Puertos
Comunicación 113
Puesta en servicio
Configuración preliminar 69
Módulo de detección de voltaje 81
Procedimiento 69
Programación 72
Prueba de alta potencia y de megóhmetro 73
Pruebas de la fuente de alimentación eléctrica 77
Pruebas de la función de control 80
Puesta en marcha 82
Verificación preliminar 72
Verificaciones de resistencias 81

R

Recepción 51
Reemplazo de la tarjeta de circuitos 134
Reemplazo de la tarjeta de detección de voltaje 132
Resolución de problemas
Advertencias 125
Circuito de alimentación eléctrica 135
Circuito de retroalimentación de voltaje 131
Desinstalación del módulo de control 131
Fuente de alimentación eléctrica con lazo de corriente 133
Notas generales 125
Prueba del circuito de resistencias 148
Prueba del supresor 148
Reemplazo de la tarjeta de circuitos 134
Reemplazo de la tarjeta de detección de voltaje 132

S

Seguridad y códigos 51
Sistemas de escape
Opciones 182
Sobrecargas 21
Sobretemperaturas 28
Sobrevoltajes 23
Ejemplo de parámetros 97
Supresor
Repuesto 150
Resolución de problemas 148

T

Teclado
Comunicación 114
Descripción general 83
Programación 83
Terminal de control
Designaciones 68
Termistor 26
Transporte y manejo 52

U

Unidad ArcShield
Descripción general 181
Diseñar 181
Instrucciones de instalación de la cámara impelente 187
Instrucciones de instalación de la chimenea 197

V

Velocidad baja predefinida
Programación 94
Ventilador
Instalación 62
Ventiladores
Mantenimiento 158
Verificaciones de resistencias 81
Voltaje de control 67
Voltajes insuficientes 23
Ejemplo de parámetros 97

Servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation

Rockwell Automation proporciona información técnica a través de Web para ayudarle a utilizar sus productos. En http://www.rockwellautomation.com/support, puede encontrar manuales técnicos, una base de conocimientos con preguntas frecuentes, notas técnicas y de aplicación, ejemplos de códigos y vínculos a Service Packs de software, y la función MySupport que puede personalizar para aprovechar al máximo las herramientas. También puede visitar nuestra Knowledgebase en http://www.rockwellautomation.com/knowledgebase para obtener información sobre preguntas frecuentes, información técnica, charlas y foros de apoyo, actualizaciones de software, y para inscribirse a fin de recibir actualizaciones sobre notificaciones respecto a productos.

Con el fin de brindarle un nivel adicional de asistencia técnica por teléfono para la instalación, la configuración y la resolución de problemas, ofrecemos programas de asistencia técnica TechConnect^{SM}. Para obtener más información comuníquese con su distribuidor local o con el representante de Rockwell Automation, o visite http://www.rockwellautomation.com/support/.

Asistencia para la instalación

Si se le presenta algún problema durante las primeras 24 horas posteriores a la instalación, revise la información incluida en este manual. También puede llamar al número de asistencia técnica para obtener ayuda inicial al poner en servicio el producto.

Estados Unidos o Canadá	1.440.646.3434
Fuera de Estados Unidos o Canadá	Use el Worldwide Locator en http://www.rockwellautomation.com/support/americas/phone_en.html, o comuníquese con su representante local de Rockwell Automation.

Devolución de productos nuevos

Rockwell Automation verifica todos sus productos antes de salir de la fábrica para garantizar su perfecto funcionamiento. No obstante, si su producto no funciona correctamente y necesita devolverlo, siga el procedimiento descrito a continuación.

Estados Unidos	Póngase en contacto con su distribuidor. Deberá indicar al distribuidor un número de caso de asistencia técnica al cliente (llame al número de teléfono anterior para obtener uno) a fin de completar el proceso de devolución.
Fuera de Estados Unidos	Póngase en contacto con su representante local de Rockwell Automation para obtener información sobre el procedimiento de devolución.

Comentarios sobre la documentación

Sus comentarios nos ayudan a atender mejor sus necesidades de documentación. Si tiene sugerencias sobre cómo mejorar este documento, llene este formulario, publicación RA-DU002, disponible en http://www.rockwellautomation.com/literature/.

Medium Voltage Products, 135 Dundas Street, Cambridge, ON, N1R 5X1 Canadá, Tel: (1) 519.740.4100, Fax: (1) 519.623.8930
En línea: www.ab.com/mvb

Rockwell Automation ofrece información medioambiental actualizada sobre productos en su sitio web en http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page.

www.rockwellautomation.com

Oficinas corporativas de soluciones de potencia, control e información

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Medio Oriente/África: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Argentina: Rockwell Automation S.A., Alem 1050, 5º Piso, CP 1001AAS, Capital Federal, Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4000, Fax: (54) 11.5554.4040, www.rockwellautomation.com.ar
Chile: Rockwell Automation Chile S.A., Luis Thayer Ojeda 166, Piso 6, Providencia, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, Fax: (56) 2.290.0707, www.rockwellautomation.cl
Colombia: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N° 156 – 78 Piso 18, PBX: (57) 1.649.96.00 Fax: (57)649.96.15, www.rockwellautomation.com.co
España: Rockwell Automation S.A., C/ Josep Plà, 101-105, 08019 Barcelona, Tel.: (34) 932.959.000, Fax: (34) 932.959.001, www.rockwellautomation.es
México: Rockwell Automation S.A. de C.V., Bosques de Ciérulos Nº 160, Col. Bosques de Las Lomas, C.P. 11700 México, D.F., Tel.: (52) 55.5246.2000, Fax: (52) 55.5251.1169, www.rockwellautomation.com.mx
Perú: Rockwell Automation S.A., Av Victor Andrés Belaunde N°147, Torre 12, Of. 102 – San Isidro Lima, Perú, Tel: (511) 441.59.00, Fax: (511) 222.29.87, www.rockwellautomation.com.pe
Puerto Rico: Rockwell Automation Inc., Calle 1, Metro Office # 6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200, Fax: (1) 787.706.3939, www.rockwellautomation.com.pr
Venezuela: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611, Fax: (58) 212.943.3955, www.rockwellautomation.com.ve

Publicación 1560E-UM051G-ES-P – Marzo 2015
Sustituye a la publicación 1560E-UM051F-ES-P – Junio de 2013
Copyright © 2015 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en Canadá.